FLOWSERVE

MANUALE D'USO

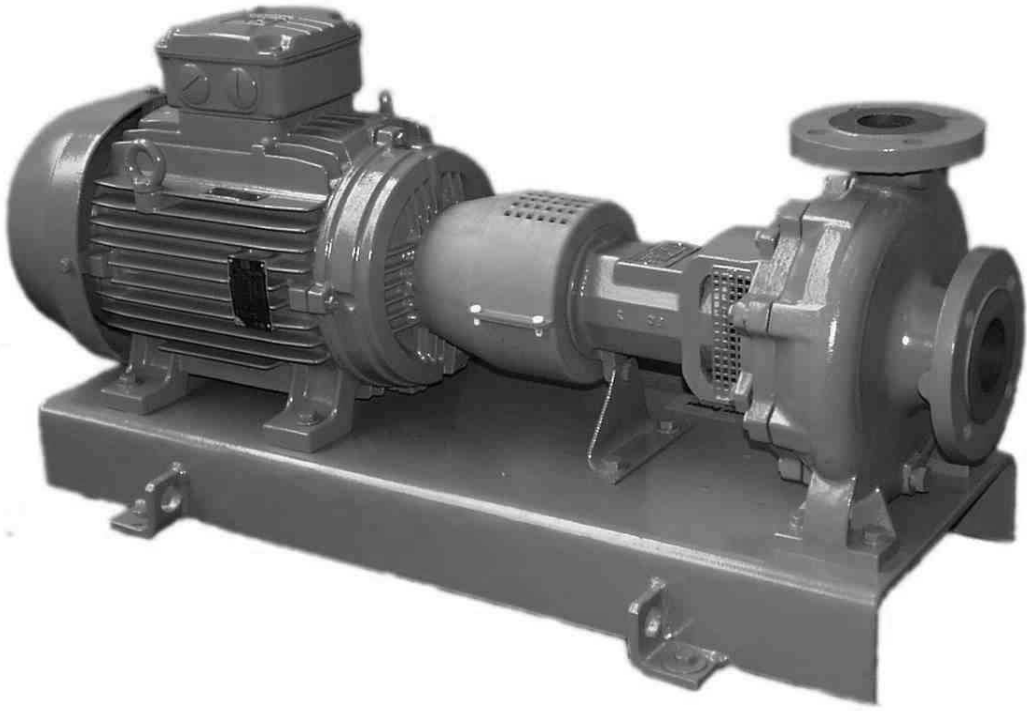
Pompa centrifuga MEN

Cuscinetti lubrificati a vita

Pompa centrifuga monocellulare, aspirazione assiale e mandata nell'asse verticale (EN733)

PCN=71576588 – 04/07 (I)

Installazione
Funzionamento
Manutenzione



⚠ ***Leggere il presente manuale d'uso prima di installare, azionare, usare ed eseguire interventi tecnici su questa apparecchiatura.***

Experience In Motion

SOMMARIO

Pagina

1 INTRODUZIONE E SICUREZZA 4

1.1 Generalità 4
1.2 Marchio CE e certificazioni 4
1.3 Clausola liberatoria 4
1.4 Copyright 4
1.5 Condizioni d'impiego 4
1.6 Sicurezza 5
1.7 Targhetta delle specifiche ed etichette di sicurezza 8
1.8 Specifiche prestazioni della macchina 9
1.9 Livello di rumore 9

2 TRASPORTO E IMMAGAZZINAGGIO 10

2.1 Ricevimento e disimballaggio 10
2.2 Movimentazione 10
2.3 Sollevamento 11
2.4 Conservazione 12
2.5 Riciclaggio e fine della durata dei prodotti 12

3 DESCRITTIVO DELLA POMPA 12

3.1 Configurazioni 12
3.2 Nomenclatura 13
3.3 Settori di utilizzazione 14

4 INSTALLAZIONE 16

4.1 Posizione 16
4.2 Fondazioni 16
4.3 Cementazione 16
4.4 Allineamento iniziale 17
4.5 Tubazioni 18
4.6 Collegamenti elettrici 20
4.7 Controllo finale dell'allineamento dell'albero 20
4.8 Sistemi di protezione 20

5 MESSA IN SERVIZIO, AVVIO, FUNZIONAMENTO E SPEGNIMENTO 21

5.1 Senso di rotazione 21
5.2 Protezioni di sicurezza 21
5.3 Sistemi di alimentazione principali e ausiliari 21
5.4 Avviamento della pompa 22
5.5 Funzionamento della pompa 22
5.6 Arresto e spegnimento 24
5.7 Funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico 24
5.8 Pompa alimentare oppure per acqua potabile 25

Pagina

6 MANUTENZIONE 25

6.1 Generalità 25
6.2 Programma di manutenzione 26
6.3 Parti di ricambio 28
6.4 Parti di ricambio consigliate 28
6.5 Utensili necessari 29
6.6 Coppie di fissaggio 30
6.7 Smontaggio 30
6.8 Rimontaggio 31

7 GUASTI; CAUSE E AZIONI CORRETTIVE 34

8 ELENCO DELLE PARTI E DISEGNI 35

8.1 Disegni in sezione 35
8.2 Nomenclatura insieme in sezione 36
8.3 Disegno di disposizione generale 36

9 CERTIFICAZIONE 36

10 ALTRA DOCUMENTAZIONE E MANUALI PERTINENTI 36

10.1 Ulteriori istruzioni per l'uso 36
10.2 Note di modifica 36
10.3 Altre fonti di informazione 36

INDICE ANALITICO

Pagina

Allineamento dell'albero (vedere 4.2, 4.4 e 4.7)
Altre sorgenti (10.3) 36
Altri manuali o fonti di informazione (10.1) 36
Arresto e spegnimento (5.6) 24
Avvio della pompa (5.4) 22
Azione di sicurezza (1.6.3) 5
Cementazione (4.3) 16
Certificazione (9) 36
Clausola liberatoria (1.3) 4
Collegamenti elettrici (4.6) 20
Come ordinare le parti di ricambio (6.3.1) 28
Condizioni d'impiego (1.5) 4
Configurazioni (3.1) 12
Conformità, ATEX (1.6.4.1) 6
Controlli finali (4.5.4) 20
Coppie di fissaggio (6.6) 30
Copyright (1.4) 4
Disegni (8) 35
Disegni in sezione (8.1) 35
Disegno di disposizione generale (8.3) 36
Espansione termica (4.4.1) 17
Etichette di sicurezza (1.7.2) 8
Fine della durata dei prodotti (2.5) 12
Fondazioni (4.2) 16
Forze e momenti (vedere 4.5.1) 18
Frequenza di arresto/avvio (5.5.6) 24
Funzionamento della pompa (5.5) 22
Funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico (5.7) 24
Guarnizione meccanica (6.2.4) 27
Guasti; cause e azioni correttive (7) 34
Immagazzinaggio, parti di ricambio (6.3.2) 28
Immagazzinaggio, pompa (2.4) 12
Installazione (4) 16
Ispezione (6.2.2 e 6.2.3) 27
Limiti di esercizio (vedere 3.1) 12
Livello sonoro (vedere 1.9, Livello di rumore) 9
Manutenzione (6) 25
Manutenzione corrente (6.2.1) 27
Marcatura ATEX (1.6.4.2) 7
Marchio CE e certificazioni (1.2) 4
Masse delle pompe (2.2.2) 11
Messa in servizio e funzionamento (5) 21
Montaggio (vedere 6.8, Rimontaggio) 31
Montaggio della guarnizione meccanica (6.8.3) 33
Movimentazione (2.2) 10
Nomenclatura (3.2) 13
Nomenclatura insieme in sezione (8.2) 36
Note sulle variazioni (10.2) 36
Parti di ricambio (vedere 6.3 e 6.4) 28
Parti di ricambio consigliate (6.4) 28
Posizione (4.1) 16
Premistoppa (6.2.5) 27
Primo avviamento della pompa (5.4.2) 22
Programma di manutenzione (6.2) 26
Protezioni (5.2) 21
Pulizia prima dell'operazione (5.8.1) 25
Ricevimento e disimballaggio (2.1) 10
Riciclaggio (2.5) 12
Risoluzione dei problemi (vedere 7) 34
Rimontaggio (6.8) 31
Rivestimento interno (6.2.6) 28
Segnaletica di sicurezza (1.6.1) 5
Senso di rotazione (5.1) 21
Settori di utilizzazione (3.3) 14
Sistemi di protezione (4.8) 20
Sistemi di sicurezza, protezione (vedere 1.6 e 4.8)
Smontaggio (6.7) 30
Sollevamento (2.3) 11
Sorgenti, altre informazioni (10) 36
Specifiche prestazioni della macchina (1.8) 9
Targhetta (1.7.1) 8
Trasporto e immagazzinaggio (2) 10
Tubazione di aspirazione (4.5.2) 19
Tubazione di scarico (4.5.3) 19
Tubazioni (4.5) 18
Utensili necessari (6.5) 29
Vibrazione (5.5.5) 23

1 INTRODUZIONE E SICUREZZA

1.1 Generalità

Queste istruzioni devono essere sempre custodite vicino al luogo dove opera la pompa o direttamente con la pompa.

I prodotti Flowserve sono progettati, sviluppati e prodotti con tecnologie di alto livello in impianti modernissimi. L'apparecchiatura viene prodotta con grande cura ed impegno secondo un costante controllo della qualità, avvalendosi di tecniche sofisticate in termini di qualità, e requisiti di sicurezza.

Flowserve pone il massimo impegno nel continuo miglioramento della qualità e nella disponibilità per ulteriori informazioni relative all'installazione e al funzionamento dei suoi prodotti o per i suoi servizi di assistenza tecnica, riparazione e diagnostica.

Queste istruzioni hanno lo scopo di facilitare la familiarizzazione con il prodotto e il suo uso consentito per soddisfare le prescrizioni di sicurezza ATEX. Le istruzioni possono aver tenuto in considerazione regolamenti locali; occorre assicurare che tali regolamenti siano osservati da tutti, inclusi quelli che hanno il compito di installare il prodotto. Occorre coordinare sempre l'attività di riparazione con il personale di gestione dell'impianto, e seguire tutte le prescrizioni di sicurezza dell'impianto, le leggi e i regolamenti di prevenzione e sicurezza applicabili.

Queste istruzioni dovrebbero essere lette prima di installare, rendere operative, utilizzare ed eseguire alcune manutenzioni sul macchinario in qualunque regione del mondo e tenute in considerazione con le altre istruzioni rivolte all'utilizzatore. Il macchinario non deve essere messo in servizio finché tutte le condizioni relative alle prescrizioni di sicurezza siano state soddisfatte.

1.2 Marchio CE e certificazioni

Per legge i macchinari e le apparecchiature messi in servizio in alcune aree geografiche internazionali devono essere conformi alle direttive vigenti sulla marcatura CE attinenti ai macchinari e, laddove applicabili, alle direttive sulle basse tensioni, sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), su apparecchiature funzionanti con pressione (PED) e su apparecchiature per atmosfere potenzialmente esplosive (ATEX).

Laddove applicabile le direttive ed ulteriori certificazioni trattano aspetti importanti di sicurezza relativamente a macchinari ed apparecchiature e la fornitura soddisfacente di documenti tecnici ed istruzioni di sicurezza. Laddove applicabile questo documento comprende informazioni relative a tali direttive e certificazioni.

Per confermare la validità delle certificazioni e se il prodotto possiede il marchio CE, controllare le marcature presenti sulla targhetta del numero di serie e la Certificazione. Per maggiori informazioni consultare la sezione 9, *Certificazione*.

1.3 Clausola liberatoria

Le informazioni contenute in queste istruzioni per l'utilizzatore sono ritenute affidabili. Se nonostante tutti gli sforzi di Flowserve Corporation di fornire informazioni complete ed appropriate, il contenuto di questo manuale apparisse insufficiente, Flowserve non si assume responsabilità per la sua completezza ed accuratezza.

Flowserve produce prodotti conformemente agli altissimi standard internazionali per la gestione della qualità come certificato e verificato da organizzazioni esterne di Garanzia della Qualità. Parti ed accessori originali sono stati progettati, provati ed incorporati nei prodotti per favorire la garanzia della continua qualità del prodotto e delle caratteristiche prestazionali in uso. Dato che Flowserve non può provare parti ed accessori forniti da terzi, l'inserimento improprio di tali parti ed accessori può incidere sfavorevolmente sulle caratteristiche prestazionali e di sicurezza dei prodotti. La mancata selezione, installazione appropriata o l'utilizzo non autorizzato di parti ed accessori Flowserve verrà considerato come uso improprio. Danni o guasti provocati da uso improprio non sono coperti dalla garanzia Flowserve. Inoltre, eventuali modifiche dei prodotti Flowserve o la rimozione di componenti originali può compromettere la sicurezza di questi prodotti nel loro uso.

1.4 Copyright

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta, memorizzata in alcun tipo di sistema o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo senza previa autorizzazione di Flowserve.

1.5 Condizioni d'impiego

Il presente prodotto è stato selezionato per soddisfare le specifiche dell'ordine d'acquisto. La conferma di tali condizioni è stata inviata separatamente all'Acquirente. Una copia deve essere conservata insieme a questo manuale.

Non far funzionare il prodotto oltre i parametri specificati per l'applicazione. In caso di dubbi relativi all'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista, contattare Flowserve per chiedere consigli, citando il numero di serie.

Qualora le condizioni di esercizio specificate sull'ordine d'acquisto dovessero cambiare (ad esempio, la tipologia di liquido pompato, la temperatura o l'impiego), l'utilizzatore deve richiedere il consenso scritto di Flowserve prima dell'avvio.

1.6 Sicurezza

1.6.1 Sommario della marcatura di sicurezza
Questo manuale d'uso include specifiche indicazioni di sicurezza, laddove la mancata osservanza delle istruzioni provocherebbe pericoli. Segue la descrizione delle specifiche indicazioni di sicurezza:

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza per le parti elettriche, laddove la mancata osservanza comporterà un forte rischio relativamente alla sicurezza delle persone o morte.

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza, laddove la mancata osservanza comprometterebbe la sicurezza delle persone e potrebbe causare morte.

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza "per liquidi pericolosi e tossici", laddove la mancata osservanza comprometterebbe la sicurezza delle persone e potrebbe causare morte.

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza laddove la mancata osservanza comporterebbe un certo rischio per il funzionamento sicuro e per la sicurezza delle persone e provocherebbe danni all'apparecchiatura o alla proprietà.

Questo simbolo indica la marcatura di atmosfera esplosiva in accordo a ATEX. E' usato nelle istruzioni di sicurezza dove la sua non osservanza nell'area pericolosa potrebbe causare rischio esplosione.

Questo simbolo è utilizzato in alcune raccomandazioni di sicurezza per ricordare di non sfregare le superfici non metalliche con uno straccio asciutto e di accertarsi che lo straccio sia umido. È pure utilizzato nelle raccomandazioni di sicurezza speciali che, se non vengono rispettate nella zona pericolosa, potrebbero comportare un rischio di esplosione.

Questo segno non è un simbolo di sicurezza, anche se indica istruzioni importanti nel processo di assemblaggio.

1.6.2 Qualifica ed addestramento del personale
Tutto il personale coinvolto con funzionamento, installazione, ispezione e manutenzione del macchinario deve essere qualificato per compiere il lavoro previsto. Se il personale in questione non possiede già la necessaria conoscenza ed abilità, appropriati addestramento e formazione devono essere forniti. Se richiesto l'operatore può chiedere al costruttore/fornitore di fornire anche il relativo addestramento.
Organizzare sempre l'attività di riparazione considerando l'attività, la salute e la sicurezza del personale, e soddisfare tutti i requisiti di sicurezza dell'impianto attenendosi alle normative e leggi vigenti in termini di sicurezza e salute.

1.6.3 Precauzioni di sicurezza
Segue un riepilogo delle condizioni ed azioni per evitare lesioni al personale e danni all'ambiente e alle apparecchiature. Per i prodotti utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva, è altresì valida la sezione 1.6.4.

MAI ESEGUIRE INTERVENTI DI MANUTENZIONE MENTRE L'UNITÀ È ANCORA COLLEGATA ALL'ALIMENTAZIONE.

LE PROTEZIONI NON DEVONO ESSERE RIMOSSE MENTRE LA POMPA È IN FUNZIONE.

SVUOTARE LA POMPA E ISOLARE LA RETE DI TUBAZIONI PRIMA DI SMONTARE L'UNITÀ
Quando i liquidi da pompare sono pericolosi, è necessario adottare precauzioni di sicurezza appropriate.

FLUOROELASTOMERI (quando montati.)
Quando una pompa è stata sottoposta a temperature superiori ai 250 °C (482 ºF), si verificherà una parziale decomposizione dei fluoroelastomeri (ad es., viton). In tal caso, i fluoroelastomeri diventano estremamente pericolosi ed è necessario evitare qualsiasi contatto con la cute.

MANEGGIAMENTO DEI COMPONENTI
Molte parti di precisione dispongono di angoli taglienti, pertanto è necessario indossare appositi guanti ed attrezzature di sicurezza durante la manipolazione di tali componenti. Per sollevare pezzi il cui peso è superiore a 25 kg (55 libbre) usare una gru idonea per il peso e conformemente alle attuali norme locali.

TENSIONE DI ORIGINE TERMICA
È possibile che le modifiche rapide di temperatura del liquido all'interno della pompa provochino tensione di origine termica, la quale è in grado di danneggiare o rompere i componenti.

MAI APPLICARE CALORE PER RIMUOVERE LA VENTOLA
Il lubrificante o il vapore intrappolato potrebbe provocare un'esplosione.

PARTI CALDE (e fredde)
Se componenti caldi o ghiacciati o rifornimenti ausiliari di riscaldamento possono rappresentare un pericolo per gli operatori e le persone che accedono all'area attigua, sono necessari dei provvedimenti per evitare il contatto accidentale.

Se la protezione totale non fosse possibile, si deve limitare l'accesso alla macchina solo al personale addetto alla manutenzione, con chiari avvertimenti visivi e segnaletica a coloro che accedono all'area attigua. Nota: le sedi di supporto non devono essere isolate ed i motori ed i cuscinetti di comando possono essere caldi.

Se la temperatura è superiore a 68 °C (175 °F) o inferiore a 5 °C (20 °F) in una zona limitata, o se supera i limiti imposti dalle norme locali, sono necessari i provvedimenti sopradescritti.

LIQUIDI PERICOLOSI
Se la pompa tratta liquidi pericolosi, prestare attenzione per evitare l'esposizione al liquido con la collocazione appropriata della pompa, limitando l'accesso del personale e la formazione degli operatori. Se il liquido è infiammabile e/o esplosivo, si devono applicare ferree procedure di sicurezza.

Non utilizzare premistoppa in caso di pompaggio di liquidi pericolosi.

EVITARE DI SOVRACCARICARE LE TUBAZIONI ESTERNE
Non utilizzare la pompa come supporto per la rete di tubazioni. Non montare giunti a espansione, a meno che non sia consentito da Flowserve per iscritto, in modo che la loro forza agisca sulla flangia della pompa, a causa della pressione interna.

ASSICURARE CORRETTA LUBRIFICAZIONE.
(Consultare la sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento*).

AVVIARE LA POMPA CON LA VALVOLA DI EMISSIONE PARZIALMENTE APERTA.
(Se non diversamente indicato in un punto specifico nel Manuale d'uso).
Si consiglia di ridurre al minimo il rischio di sovraccarico e danneggiamento del motore della pompa con un flusso massimo o nullo. Le pompe sono avviabili con la valvola completamente aperta solo negli impianti in cui non può verificarsi tale situazione. La valvola di controllo emissione pompa può necessitare di una regolazione per la conformità all'esercizio successivo al processo di avvio.
(Consultare la sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento*).

MAI AZIONARE LA POMPA IN ASSENZA DI ACQUA.

QUANDO LA POMPA È IN FUNZIONE, LE VALVOLE DI AMMISSIONE DEVONO ESSERE TOTALMENTE APERTE.

Il continuo funzionamento della pompa con un flusso nullo o inferiore al valore minimo consigliato danneggerà la tenuta.

NON AZIONARE LA POMPA IN CONDIZIONI DI PORTATA INSOLITAMENTE ELEVATA O CONTENUTA
Il funzionamento in condizioni di portata superiore al normale o senza una contropressione sulla pompa potrebbe provocare sovraccarico del motore e cavitazione. Le portate basse potrebbero provocare riduzione della durata della pompa o dei cuscinetti, surriscaldamento della pompa, instabilità e cavitazione/vibrazione.

1.6.4 Prodotti usati in atmosfere potenzialmente esplosive

Le seguenti istruzioni per pompe e unità di pompaggio quando installate in atmosfere potenzialmente esplosive devono essere osservate per assicurare protezione da esplosioni.

La terminologia e le procedure utilizzate garantiscono la conformità della pompa installata alla Direttiva Europea 94/9/CE, conosciuta anche come Direttiva ATEX, che in Europa è obbligatoria e può essere presente anche in altri paesi. Laddove applicabile, sia il macchinario elettrico sia quello non elettrico devono soddisfare il rispetto dei requisiti della Direttiva Europea 94/9/CE.

Anche qualora l'impianto fosse installato in un paese in cui la normativa ATEX non fosse applicata, sarà necessario assumere le misure generali qui descritte per garantirne il funzionamento in tutta sicurezza.

Tali misure sono riassumibili come segue:
- Evitare temperature eccessive
- Prevenire la formazione di misture esplosive
- Prevenire la generazione di scintille
- Prevenire perdite (gocciolamenti)
- Fare opportune manutenzioni alla pompa per evitare pericoli

1.6.4.1 Scopo della conformità

Usare il macchinario solo nella zona per cui è specificato. Verificare sempre che il motore, l'insieme del giunto di trascinamento, la tenuta e la pompa siano adeguatamente disegnati o certificati per la classificazione della specifica atmosfera in cui è prevista la loro installazione.

Nel caso in cui Flowserve avesse fornito soltanto la pompa ad asse nudo, la marcatura Ex si applicherebbe esclusivamente alla pompa. Chi ha assunto la responsabilità di assemblare il gruppo di pompaggio selezionerà il giunto, il motore, le tenute e qualsiasi altro componente necessario con la Dichiarazione di Conformità CE che attesti la sua adeguatezza per l'area in cui è prevista l'installazione.

L'adozione di un variatore di frequenza (VDF) può causare un riscaldamento addizionale del motore. Per pompe provviste di motore con variatore di frequenza (VDF), la certificazione ATEX del motore deve comprendere anche il caso in cui l'alimentazione elettrica dello stesso avvenga mediante un variatore di frequenza (VDF). Questo requisito addizionale deve essere applicato anche se il variatore di frequenza è posto in area sicura.

1.6.4.2 Marcatura

Un esempio di marcatura ATEX per l'apparecchiatura è riportato di seguito. La classificazione della pompa sarà riportata sulla targa dati.

II 2 GD c IIC 135 °C (T4)

Gruppo di appartenenza apparecchiatura
I = Miniere
II = Superficie ed altri siti

Categoria
2 o M2 = Livello di protezione molto elevato
3 = Livello di protezione normale

Gas e/o polveri
G = gas; D = polveri

c = protezione a sicurezza costruttiva (in accordo con la norma EN 13453-5)

Gruppo di gas (Solo attrezzatura di categoria 2)
IIA - Propano (tipico)
IIB - Etilene (tipico)
IIC - Idrogeno (tipico)

Massima temperatura superficiale (Classe di Temperatura) (vedere la sezione 1.6.4.3).

1.6.4.3 Evitare eccessive temperature superficiali

ASSICURARE CHE LA CLASSE DI TEMPERATURA SIA ADATTA PER LA ZONA A RISCHIO.

Le pompe hanno una classe di temperature come indicato sulla targa dati ATEX Ex. Le classi hanno come riferimento una temperatura ambiente massima di 40 °C (104 °F); per temperature superiori contattare direttamente Flowserve.

La temperatura superficiale della pompa è influenzata dalla temperatura del liquido pompato. La temperatura massima del liquido ammissibile dipende dalla classe di temperatura e non deve eccedere i valori riportati nella tabella sottostante.

L'aumento della temperatura alla tenuta, ai cuscinetti e dovuto al minimo flusso permesso è tenuto in considerazione nella valutazione della temperatura stessa.

Classe di temperatura in accordo alle EN 13463-1	Temperatura superficiale massima ammissibile	Temperatura limite del liquido pompato (* dipende dal materiale e dalle varianti costruttive - verificare la minore)
T6	85 °C (185 °F)	Contattare Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Contattare Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

La responsabilità per la conformità con la specificata massima temperatura del liquido è a cura dell'utilizzatore.

La classe di temperatura "Tx" sarà utilizzata qualora la temperatura del liquido vari oppure qualora sia richiesto che la pompa possa essere impiegata in diverse atmosfere potenzialmente esplosive. In questo caso l'utente ha la responsabilità di verificare e assicurare che la temperatura superficiale della pompa non ecceda i limiti imposti dalla classe di temperatura specifica della zona in cui è installata.

Se è presente un'atmosfera esplosiva durante l'installazione, non tentare di controllare il senso di rotazione avviando la pompa non piena. Anche un breve tempo di marcia può generare una temperatura elevata derivante dal contatto tra i componenti rotanti e quelli fissi. Inoltre, è necessario evitare l'ingresso del liquido nella pompa e le tubazioni (valvola chiusa). In caso di riscaldamento del liquido, ciò potrebbe causare pressioni eccessive e provocare lo scoppio dei componenti della pompa.

Quando c'è il rischio che la pompa sia avviata in presenza di una valvola chiusa generando così alte temperature del liquido e alte temperature superficiali è raccomandato che gli utilizzatori adottino un sistema di controllo della temperatura superficiale.

Evitare sovraccarichi meccanici, idraulici o elettrici adottando un interruttore di sovraccarico sul motore o un monitoraggio della potenza, si deve anche provvedere all'adozione di procedure di monitoraggio delle vibrazioni.

In ambienti sporchi o polverosi, deve essere effettuato un controllo sistematico e lo sporco deve essere rimosso dalle zone circostanti passaggi stretti, reggispinta e motore.

1.6.4.4 Prevenire il formarsi di miscele esplosive

ASSICURARSI CHE LA POMPA SIA CORRETTAMENTE RIEMPITA E SFIATATA E NON FUNZIONI A SECCO

Assicurarsi che la pompa e le condotte di aspirazione e mandata siano totalmente riempite con il liquido durante tutto il periodo di funzionamento, in modo che si eviti il formarsi di miscele esplosive.

Inoltre è fondamentale assicurarsi che le camere a tenuta, sistemi di tenuta ausiliari sugli alberi e ogni sistema di raffreddamento o riscaldamento siano propriamente riempiti.

Se l'operatività del sistema non può evitare l'insorgere di queste condizioni si raccomanda di utilizzare un appropriato sistema di protezione da funzionamento a secco (ad esempio controllo del liquido o monitoraggio della potenza).

Per evitare potenziali pericoli indotti da emissioni dovute a fughe di vapore o di gas verso l'atmosfera la zona circostante deve essere ventilata.

1.6.4.5 Prevenire scintille

Per prevenire potenziali pericoli da contatti meccanici, il coprigiunto deve essere anti-scintilla.

Per prevenire potenziali pericoli da casuali correnti indotte che generino una scintilla, bisogna garantire la messa a terra del basamento.

Evitare il carico elettrostatico: non strofinare superfici non metalliche con vestiti asciutti; assicurarsi che il vestito sia scarico da energia elettrostatica.

Laddove applicabile il giunto deve essere selezionato in conformità con la norma 94/9/EC e il corretto allineamento deve essere mantenuto.

Requisiti supplementari per le pompe metalliche su basi non metalliche

Quando componenti metallici sono installati su una base non metallica, devono essere collegati a massa individualmente.

1.6.4.6 Prevenire le perdite

La pompa deve essere usata solo per pompare liquidi per i quali possiede la corretta resistenza alla corrosione.

Evitare ristagni di liquido nella pompa e nelle relative tubazioni associate a seguito della chiusura delle valvole di aspirazione e mandata, l'inosservanza può causare l'insorgere di pericolose sovrapressioni se il liquido è riscaldato. Questo può accadere sia a pompa ferma che in funzione.

Lo scoppio dovuto al congelamento del liquido deve essere evitato drenando o proteggendo la pompa e i sistemi ausiliari.

Dove c'è un potenziale pericolo di perdita del fluido barriera o flusso esterno, il fluido deve essere monitorato.

Se la fuoriuscita di liquido in atmosfera è ritenuta un pericolo, è raccomandata l'installazione di un sistema di rilevamento.

1.6.4.7 Manutenzione per evitare rischi

UNA CORRETTA MANUTENZIONE E' RICHIESTA PER EVITARE POTENZIALI PERICOLI CHE INGENERINO RISCHI DI ESPLOSIONE

La responsabilità della conformità con le istruzioni di manutenzione è a cura dell'utilizzatore.

Per evitare potenziali pericoli di esplosione durante la manutenzione, gli attrezzi, la pulizia e le vernici usate non devono dare atto a scintille o creare condizioni avverse all'ambiente. Dove esiste un rischio indotto da questi attrezzi o materiali, la manutenzione deve essere eseguita in un'area sicura.

Si raccomanda di utilizzare un programma di manutenzione. (Consultare la sezione 6, *Manutenzione)*.

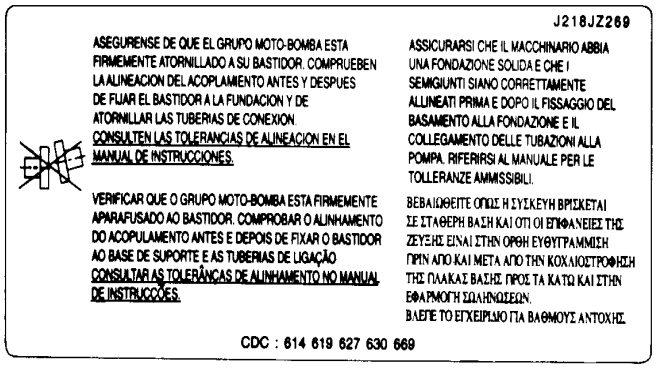
1.7 Targhetta delle specifiche ed etichette di sicurezza

1.7.1 Targhetta delle specifiche

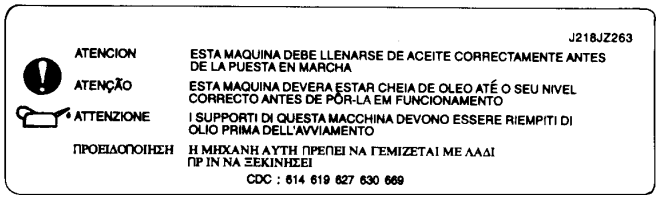
Per ulteriori informazioni sulla targhetta delle specifiche, consultare la *Dichiarazione di conformità* o la documentazione a parte in dotazione con questo manuale d'uso.

1.7.2 Etichette di sicurezza

FLOWSERVE
ATTENZIONE
J218JZ256
PRECAUZIONI ESSENZIALI PRIMA DELL'AVVIAMENTO
INSTALLARE E OPERARE IL MACCHINARIO SECONDO IL MANUALE DI ISTRUZIONE FORNITO IN DOTAZIONE.
ASSICURARSI CHE LE PROTEZIONI SIANO FISSATE PROPRIAMENTE
ASSICURARSI DEL CORRETTO SENSO DI ROTAZIONE
ASSICURARSI CHE TUTTE LE CONNESSIONI AL SISTEMA DI TENUTA E AL MOTORE SIANO CORRETTAMENTE ESEGUITE E FUNZIONANTI.
ADESCARE COMPLETAMENTE LA POMPA E IL SISTEMA.
NON AVVIARE LA POMPA PRIVA DI LIQUIDO.
LA NON OSSERVANZA DELLE PRECAUZIONI ELENCATE PUO' GENERARE DANNI ALLE PERSONE E/O AL MACCHINARIO.


J218JZ269
ASEGURENSE DE QUE EL GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEMENTE ATORNILLADO A SU BASTIDOR. COMPRUEBEN LA ALINEACION DEL ACOPLAMIENTO ANTES Y DESPUES DE FIJAR EL BASTIDOR A LA FUNDACION Y DE ATORNILLAR LAS TUBERIAS DE CONEXION
CONSULTEN LAS TOLERANCIAS DE ALINEACION EN EL MANUAL DE INSTRUCCIONES.
VERIFICAR QUE O GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEMENTE APARAFUSADO AO BASTIDOR. COMPROBAR O ALINHAMENTO DO ACOPULAMENTO ANTES E DEPOIS DE FIXAR O BASTIDOR AO BASE DE SUPORTE E AS TUBERIAS DE LIGAÇÃO
CONSULTAR AS TOLERÂNCAS DE ALINHAMENTO NO MANUAL DE INSTRUCÇÕES.
ASSICURARSI CHE IL MACCHINARIO ABBIA UNA FONDAZIONE SOLIDA E CHE I SEMIGIUNTI SIANO CORRETTAMENTE ALLINEATI PRIMA E DOPO IL FISSAGGIO DEL BASAMENTO ALLA FONDAZIONE E IL COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI ALLA POMPA. RIFERIRSI AL MANUALE PER LE TOLLERANZE AMMISSIBILI.
ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΠΩΣ Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΒΑΣΗ ΚΑΙ ΟΤΙ ΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΧΛΙΩΤΡΟΦΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.
ΒΛΕΠΕ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΒΑΘΜΟΥΣ ΑΝΤΟΧΗΣ.
CDC : 614 619 627 630 669

Solo per unità lubrificate ad olio:


J218JZ263
ATENCION
ESTA MAQUINA DEBE LLENARSE DE ACEITE CORRECTAMENTE ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA
ATENÇÃO
ESTA MAQUINA DEVERA ESTAR CHEIA DE OLEO ATÉ O SEU NIVEL CORRECTO ANTES DE PÔR-LA EM FUNCIONAMENTO
ATTENZIONE
I SUPPORTI DI QUESTA MACCHINA DEVONO ESSERE RIEMPITI DI OLIO PRIMA DELL'AVVIAMENTO
ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ
Η ΜΗΧΑΝΗ ΑΥΤΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΕΜΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΛΑΔΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΞΕΚΙΝΗΣΕΙ
CDC : 614 619 627 630 669

1.8 Specifiche prestazioni della macchina

Per i parametri inerenti alle prestazioni, consultare la sezione 1.5, *Condizioni d'impiego*. Se i requisiti di contratto specificassero l'integrazione di tali condizioni nel Manuale d'uso questi lo saranno in questo punto. Laddove i dati inerenti alle presentazioni sono stati forniti a parte all'acquirente, questi devono all'occorrenza essere ottenuti e conservati con questo Manuale d'uso.

1.9 Livello di rumore

Prestare particolare attenzione all'esposizione del personale alle emissioni acustiche; saranno le leggi locali a stabilire se il personale necessiti di indicazioni relative alle restrizioni sulle emissioni acustiche e se sia obbligatoria o meno una riduzione dell'esposizione al rumore, che generalmente si aggira intorno agli 80 e gli 85 dBA.

La soluzione più comunemente adottata è quella di tenere sotto controllo il tempo di esposizione al rumore o di ricoprire la macchina per ridurne le emissioni acustiche. Probabilmente il livello di pressione sonora è già stato specificato al momento dell'ordine dell'impianto; qualora, al contrario, non fossero stati specificati requisiti inerenti alle emissioni acustiche, consultare attentamente la tabella qui di seguito riportata, nella quale sono indicati i livelli di pressione sonora dell'attrezzatura, per poter intervenire sul vostro impianto nel modo più appropriato.

Il livello di pressione sonora della pompa dipende da una serie di fattori operativi, dalla portata, dal tipo di tubature e dalle caratteristiche acustiche dell'edificio, per questo motivo i dati qui di seguito riportati sono soggetti ad una tolleranza di 3 dBA e non sono garantiti. Allo stesso modo, anche i dati relativi al rumore del motore che compaiono alla voce rumore "pompa e motore" sono quelli solitamente previsti per i motori standard e per quelli ad elevata efficienza che una volta attivati azionano direttamente la pompa. Si noti che un motore azionato da un inverter può, ad alcune velocità, presentare livelli di pressione sonora maggiori.

Qualora la pompa sia stata acquistata per essere abbinata ad un motore fornito dall'acquirente, in tal caso sarà necessario aggiungere ai livelli di pressione sonora indicati in tabella alla voce "solo pompa" il livello di pressione sonora relativo al motore indicato dal fornitore dello stesso. Qualora si necessiti di assistenza per l'abbinamento dei due valori, rivolgersi a Flowserve o ad uno tecnico esperto in acustica.

Si consiglia di effettuare rilevamenti in loco per verificare le emissioni acustiche qualora l'esposizione al rumore si avvicini ai limiti prescritti.

I valori sono espressi in L_{pA}, livello di pressione sonora, ad 1 m (3.3 ft) dall'impianto, in "condizioni di campo libero su piano riflettente". Per calcolare il livello di potenza sonora L_{WA} (riferito a 1 pW) aggiungere 17 dBA al valore della pressione sonora.

Dimensioni motore e velocità	**Tipico livello di pressione sonora LpA a 1 m di riferimento 20 µPa, in dBA**							
	3 550 giri/min		**2 900 giri/min**		**1 750 giri/min**		**1 450 giri/min**	
kW (hp)	Sola pompa	Pompa e motore	Sola pompa	Pompa e motore	Sola pompa	Pompa e motore	Sola pompa	Pompa e motore
< 0.55 (< 0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)					87	90	85	86

① Il livello di rumorosità degli impianti di questo tipo può facilmente raggiungere valori che richiedono frequenti controlli dell'esposizione alle emissioni acustiche, ma i valori standard non sono riconducibili a questo tipo di impianti.
NB: per 1 180 e 960 giri/min ridurre i valori da 1 450 giri/min di 2 dBA. Per 880 e 720 giri/min ridurre i valori da 1 450 giri/min di 3 dBA.

Nelle zone in cui è necessario un intervento del personale, si ricorda che se il livello di pressione acustica è:

- inferiore a dB (A): non è necessario assumere misure particolari.
- superiore a 70 dB (A): è necessario fornire dispositivi di protezione contro il rumore alle persone che lavorano in permanenza nella sala macchine.
- inferiore a 85 dB (A): nessuna misura particolare è richiesta per i visitatori occasionali che restino nella sala per una durata limitata.
- superiore a 85 dB (A): la sala deve essere classificata fra zone che presentino un pericolo a causa del livello del rumore ed un pannello d'indicazione visibile e fisso deve essere installato ad ogni entrata, in modo da avvertire le persone che entrino nella sala, anche per un breve periodo, che è obbligatorio indossare protettori individuali antirumore.
- superiore a 105 dB (A): è necessario installare protettori antirumore speciali, adattati a questo livello di rumore e ai componenti spettrali del rumore, ed esporre un pannello di informazione ad ogni entrata. Il personale nel locale deve essere dotato di cuffie antirumore.

E' necessario verificare che il rumore che si propaga attraverso i muri e le finestre non generi livelli di rumorosità eccessivamente elevati nel perimetro della sala macchine.

2 TRASPORTO E IMMAGAZZINAGGIO

2.1 Ricevimento e disimballaggio

Subito dopo il ricevimento dell'apparecchiatura con i documenti di consegna e spedizione alla mano occorre verificare che tutti i componenti siano presenti e che non si siano verificati danni durante il trasporto.

Eventuali mancanze o danni devono essere riportati immediatamente alla Flowserve e notificati per iscritto entro un mese dal ricevimento dell'apparecchiatura. I reclami inoltrati in ritardo non saranno accettati.

Verificare ogni gabbia, confezione e imballo per assicurarsi della presenza di accessori o parti di ricambio che possono essere stati imballati separatamente dall'apparecchiatura o fissati alle pareti laterali della confezione o dell'apparecchiatura.

Ciascun prodotto possiede un numero di serie univoco. Verificare che questo numero corrisponda a quello comunicato e fare sempre riferimento a tale numero nella corrispondenza nonché in caso di ordinazione delle parti di ricambio o di altri accessori.

2.2 Movimentazione

2.2.1 Raccomandazioni generali relative allo spostamento

Gli imballi (casse, casse da imballaggio aperte, pallet o cartoni) saranno scaricati in funzione delle loro dimensioni, della loro struttura e del loro peso, utilizzando carrelli o brache. Si veda paragrafo 2.3.1 per il posizionamento delle brache.

Per sollevare i pezzi pesanti superiori a 25 kg (55 lb), è necessario utilizzare un argano di capacità adattata alla massa e conforme alle regolamentazioni locali.

Per sollevare delle macchine o dei pezzi per mezzo di uno o più anelli di sospensione, si utilizzeranno solamente ganci o maniglie conformi alle legislazioni locali nel campo della sicurezza.

I cavi, le catene o le corde non devono mai essere poste direttamente sul o sugli anelli di sospensione. I cavi, catene o corde di alzata non devono mai essere eccessivamente decentrati.

I ganci di alzata, gli anelli di sospensione, le maniglie, etc... non devono mai essere piegate e non devono subire costrizioni che nel prolungamento del loro asse di carico di calcolo.

Si ricorda che la capacità di un dispositivo di alzata diminuisce quando la direzione della forza portante fa un angolo con l'asse del dispositivo.

Per aumentare la sicurezza e l'efficacia dell'apparecchio di alzata, tutti gli elementi di alzata devono essere posizionati il più perpendicolarmente possibile. Se necessario, una traversa sarà posta fra l'argano ed il carico.

Se vengono sollevati pezzi pesanti, è formalmente vietato stazionare o circolare sotto il carico nella zona suscettibile di subire l'impatto se il carico o una parte dello stesso dovesse ribaltare o staccarsi. Mai lasciare un carico sopseso ad un argano.

L'accelerazione ed il rallentamento dell'alzata devono restare nei limiti di sicurezza per il personale.

Un argano deve essere posizionato in modo che l'oggetto sia sollevato perpendicolarmente. Se ciò fosse possibile, le misure necessarie devono essere assunte per evitare l'oscillazione del carico, per esempio utilizzando due argani facendo approssimativamente lo stesso angolo, inferiore a 30 °, con la verticale.

2.2.2 Masse delle pompe

Tipi di pompe	Massa Pompa		Massa Corpo pompa		Massa Fondo	
	kg	lb	kg	lb	kg	lb
MEN 50-32-125	30	66	Massa < 30 kg (66 lb)		Massa < 30 kg (66 lb)	
MEN 50-32-160	35	77				
MEN 50-32-200	38	84				
MEN 50-32-200L	43	95				
MEN 65-40-125	33	73				
MEN 65-40-160	36	79				
MEN 65-40-200L	44	97				
MEN 65-40-250	51	112				
MEN 65-40-250L	58	128				
MEN 65-50-125	35	77				
MEN 65-50-160	44	97				
MEN 65-50-200L	48	106				
MEN 65-50-250L	57	126				
MEN 80-65-125	39	86				
MEN 80-65-160	46	101				
MEN 80-65-200L	55	121				
MEN 80-65-250L	85	187	32	71		
MEN 80-65-315	105	232	43	95		
MEN 100-80-160	49	108	31	68		
MEN 100-80-200L	78	172	33	73		
MEN 100-80-250L	91	201	40	88		
MEN 100-80-315	113	249	47	104		
MEN 125-100-200L	94	207	43	95		
MEN 125-100-250L	100	221	50	110		
MEN 125-100-315	123	271	52	115		
MEN 125-100-315L	125	276	56	124		
MEN 125-100-400	185	408	72	159	39	86
MEN 125-100-400L	189	417	75	165	40	88
MEN 150-125-250L	120	265	72	159	Massa < 30 kg (66 lb)	
MEN 150-125-315L	200	441	73	161	30	66
MEN 150-125-400L	230	507	88	194	38	84
MEN 200-150-315L	203	448	103	227	30	66
MEN 200-150-400L	240	529	104	230	38	84

Tutti i motori (per le masse vedere la piastra segnaletica motore) devono essere spostati con un argano.

Per le masse superiori a 25 kg (55 lb), lo spostamento manuale è vietato.

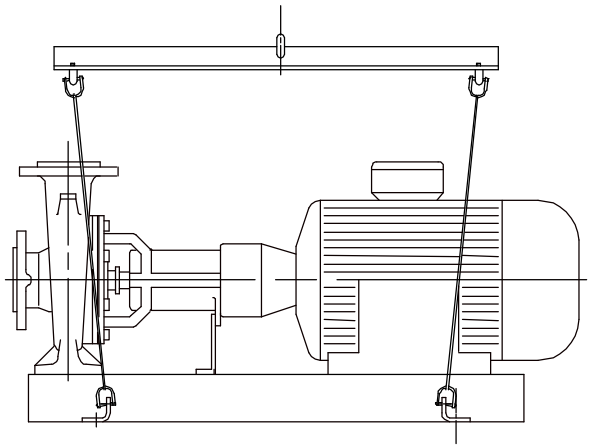
2.3 Sollevamento

2.3.1 Imbracatura dei gruppi motopompe

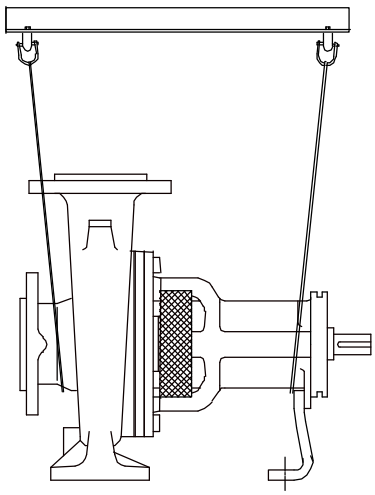
Utilizzare mezzi di spostamento in conformità con la massa del gruppo motopompa indicata sulla piastra CE. Per le masse delle pompe estremità albero nudo, confrontare la tabella § 2.2.2 e la piastra segnaletica.

ATTENZIONE Per evitare eventuali deformazioni, sollevare il gruppo motopompa come indicato:

Gruppo motopompa



Pompa estremità albero nudo



Al momento dello spostamento, è imperativo utilizzare guanti, portare calzature di sicurezza e un casco di protezione da cantiere.

Per le masse superiori a 25 kg (55 lb), lo spostamento manuale è vietato.

2.4 Conservazione

ATTENZIONE Immagazzinare la pompa in un locale pulito e asciutto lontano da vibrazioni. Lasciare montate le protezioni sulle connessioni per evitare che sporcizia e corpi estranei entrino nella pompa. Una volta alla settimana, ruotare a mano la testa dell'albero al fine di evitare la marcatura dei piani di scorrimento o il grippaggio delle facce d'attrito della guarnizione.

Non stoccare il motore sotto la pompa.

La pompa può essere immagazzinata come sopra, non oltre 6 mesi. Quando è necessario un periodo più lungo consultare Flowserve per ulteriori azioni di conservazione.

2.5 Riciclaggio e fine della durata dei prodotti

Al termine della durata d'uso del prodotto o dei suoi componenti, i relativi materiali e componenti devono essere riciclati o smaltiti avvalendosi di un metodo che risulti accettabile sotto il profilo ambientale e in ottemperanza alla regolamentazione locale. Se il prodotto contiene sostanze nocive per l'ambiente, è necessario rimuoverle e smaltirle secondo le norme vigenti. Sono altresì compresi i liquidi e/o i gas utilizzabili nel "sistema di tenuta" o in altri accessori.

Assicurarsi che le sostanze pericolose ed i liquidi tossici vengano smaltiti in modo sicuro e che vengano utilizzati appropriate attrezzature di protezione individuale. Le specifiche di sicurezza devono essere sempre conformi alle disposizioni di legge vigenti.

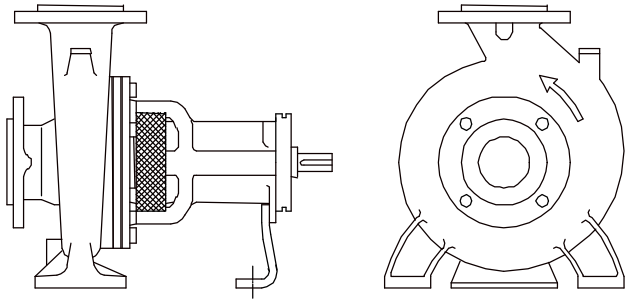
3 DESCRITTIVO DELLA POMPA

3.1 Configurazioni

La pompa MEN è una pompa centrifuga monocellulare ad aspirazione assiale ed erogazione nell'asse verticale. Il corpo della pompa, gli orifizi di aspirazione e di mandata come anche le flangie di fissaggio sono conformi in dimensioni alle norme DIN 24225 e NF EN 733 per le pompe fornite con flange EN. Le flange possono anche essere fornite nel rispetto degli standard ANSI, in questo caso fare riferimento allo schema per la posizione delle flange.

La pompa deve essere installata in ambiente non esplosibile, al riparo dalle intemperie, in ambiente senza polvere, senza vibrazioni ed aerato.

L'affidabilità della macchina consegnata è garantita solamente se viene usata nel modo previsto dal presente manuale. Non superare mai per nessun motivo i valori limite specificati nei fogli dati.



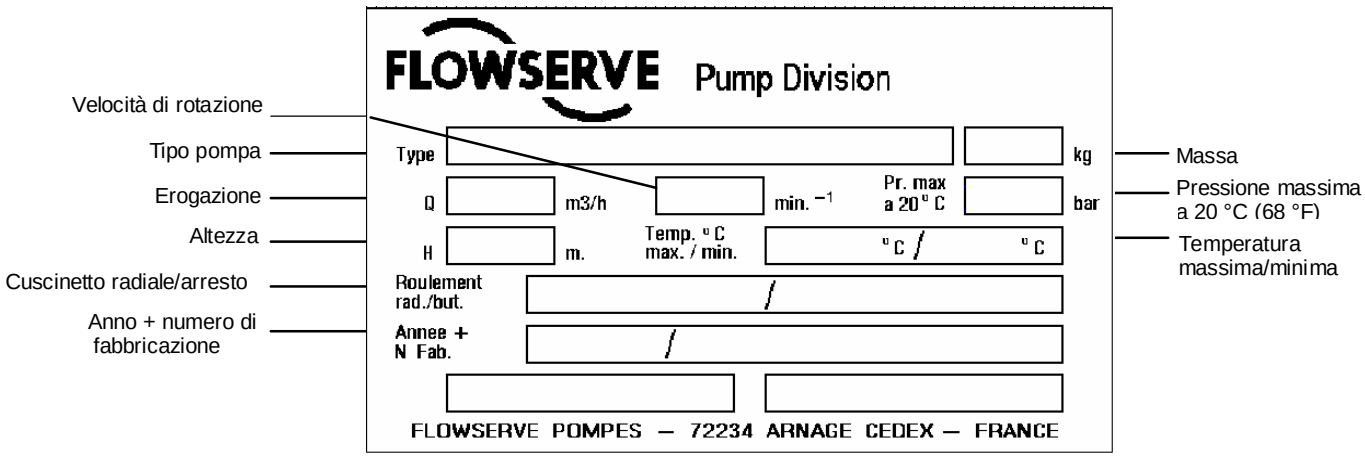
- Pressione massima di servizio in mandata ..... 16 bars (232 psi)
- Pressione massima di servizio in aspirazione ..... 10 bars (145 psi)
- Temperatura massima de liquido pompato
  - Guarnizioni a treccia.....≤ 105 °C (221 °F)
  - Guarnizioni meccaniche .....≤ 120 °C (248 °F)
- Temperatura minima del liquido pompato ..... -10 °C (14 °F)
- Temperatura ambiente massima 40 °C (104 °F)
- Tenore massimo di particelle solide in sospensione ..... 50 g/m^3 (0.003 lbm/ft^3)
- Densità..... 1
- Viscosità..... 1 mm^2/s (31 SSU)
- Velocità di rotazione (Frequenza 50 Hz)
  - MEN..... 1450 min^{-1}
  - MEN..... 2900 min^{-1}
- Velocità di rotazione (Frequenza 60 Hz)
  - MEN..... 1750 (o) 3500 min^{-1}

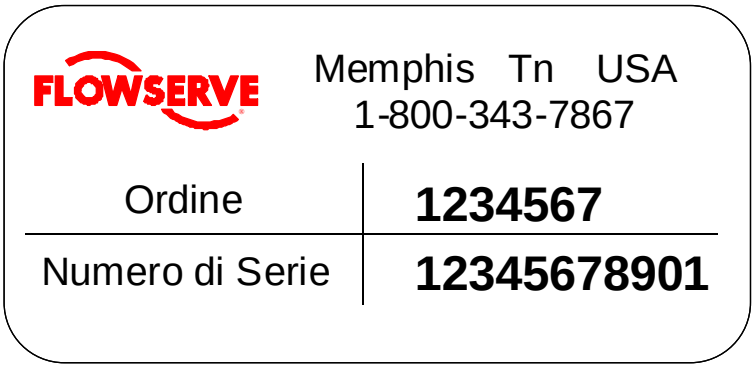
ATTENZIONE La velocità massima può essere definita sulla piastra segnaletica della pompa.

3.2 Nomenclatura

Caratteristiche indicate sulla piastra segnaletica fissata sulla pompa e rappresentata qui di sotto:

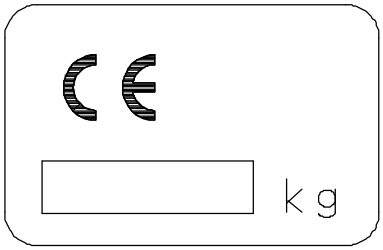
Ciascuna pompa è fornita con una delle seguenti piastre segnaletiche:





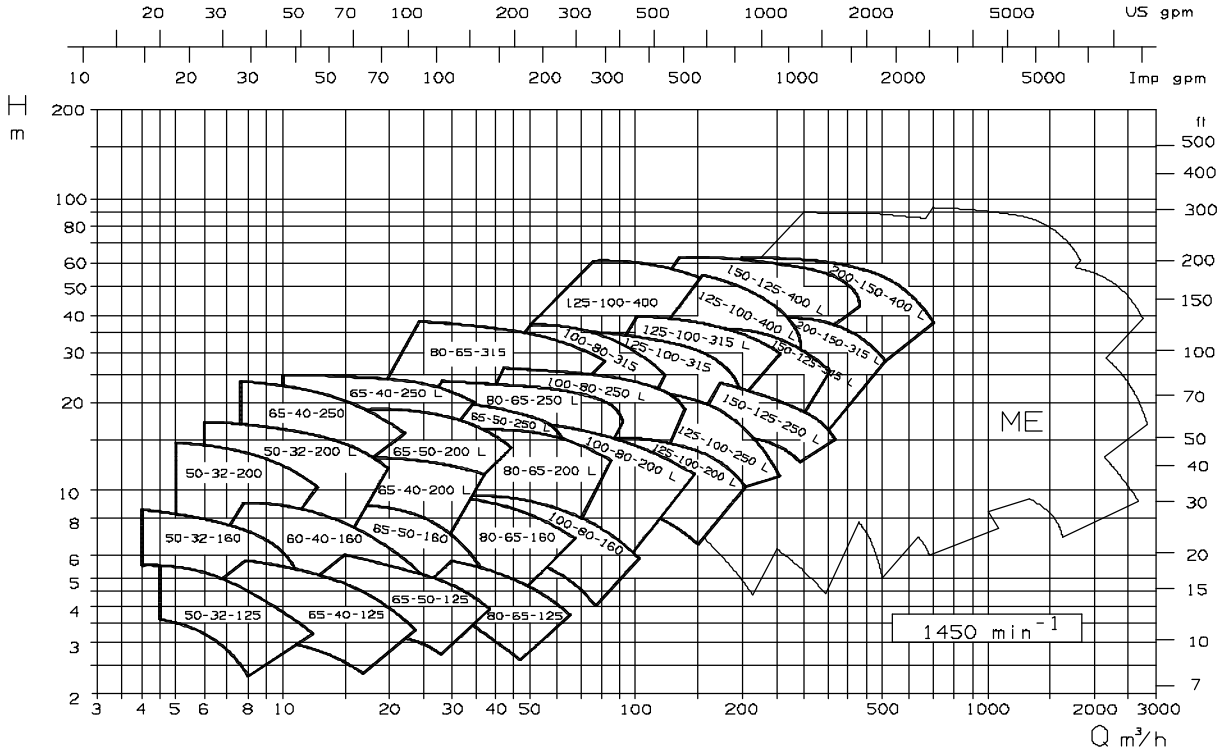
Le pompe a marchio CE sono fornite con la seguente piastra segnaletica:

Massa del gruppo

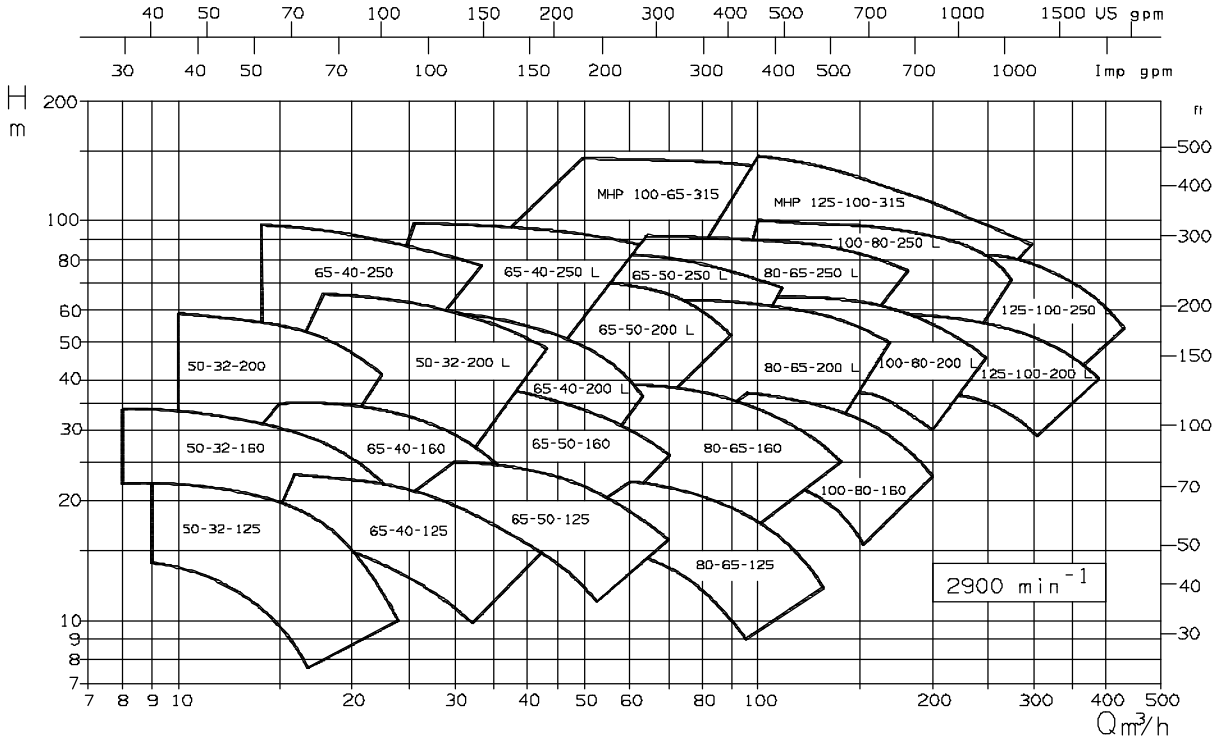


3.3 Settori di utilizzazione

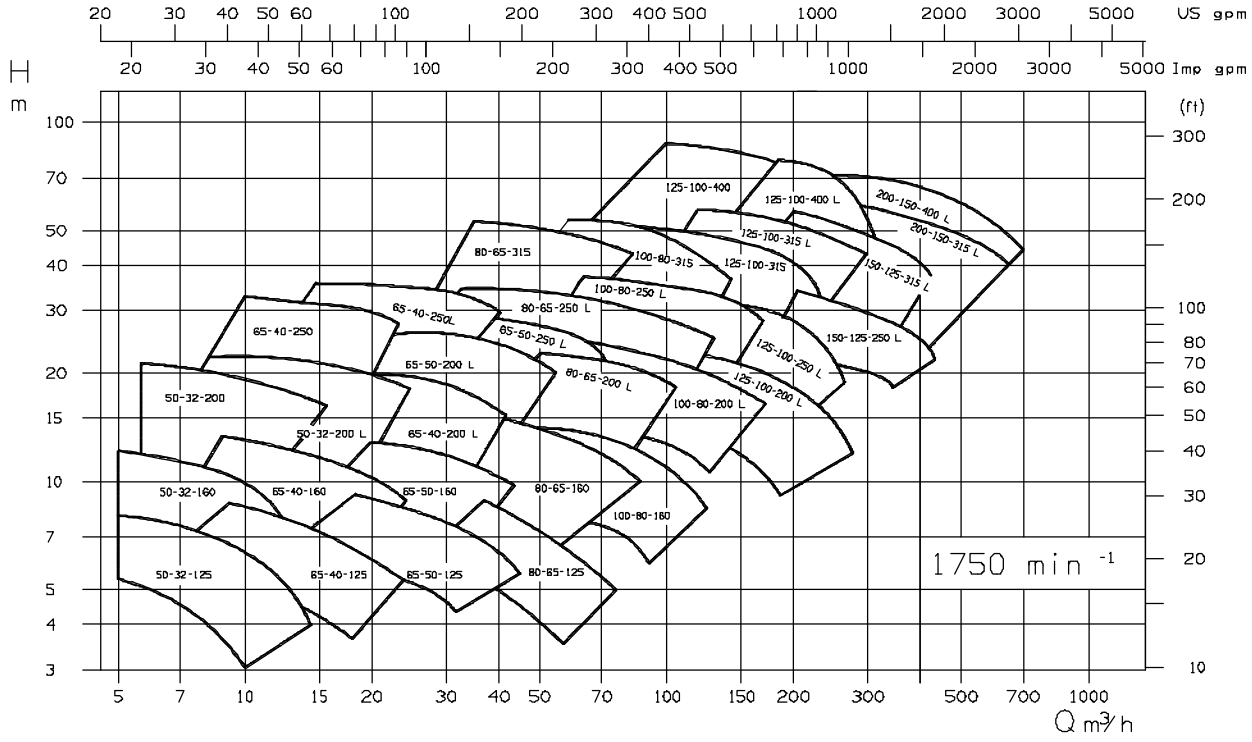
3.3.1 1450 min^{-1} (50 Hz): fascie di utilizzazione (Q, H)



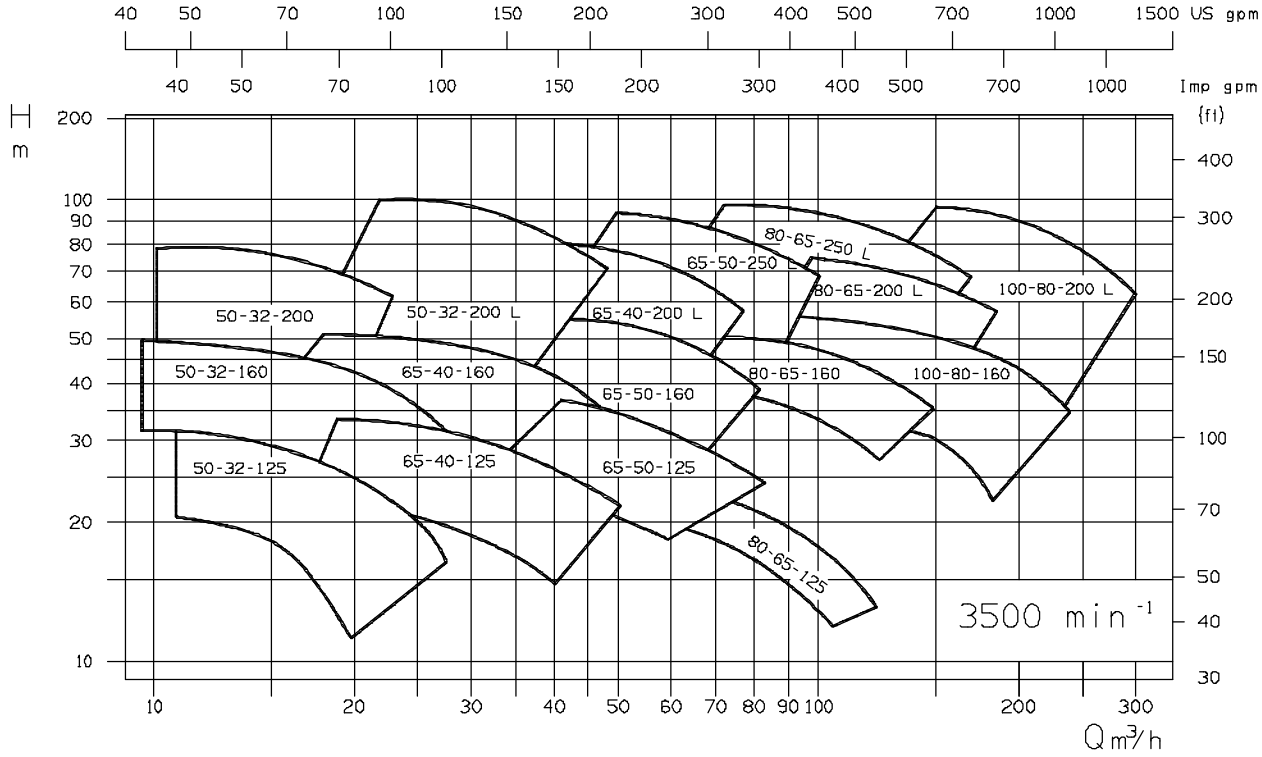
3.3.2 2900 min^{-1} (50 Hz): fascie di utilizzazione (Q, H)



3.3.3 1750 min^{-1} (60 Hz): fascie di utilizzazione (Q, H)



3.3.4 3500 min^{-1} (60 Hz): fascie di utilizzazione (Q, H)



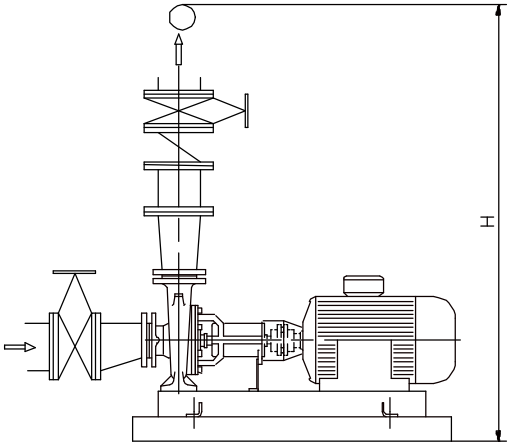
4 INSTALLAZIONE

Le apparecchiature funzionanti in un ambiente pericoloso devono ottemperare alle opportune disposizioni di legge in materia di protezione dalle esplosioni. Consultare la sezione 1.6.4, *Prodotti usati in atmosfere potenzialmente esplosive.*

Tutta l'attrezzatura deve essere messa a terra.

4.1 Posizione

La pompa deve essere installata in modo da permettere l'accesso, la ventilazione, la manutenzione e l'ispezione con un ampio spazio per il sollevamento e deve essere il più vicino possibile alla sorgente di liquido pompato.

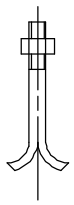


4.2 Fondazioni

ATTENZIONE Ci sono più metodi per installare una pompa sulle fondazioni, il metodo più corretto sarà funzione delle dimensioni della pompa, dall'ubicazione e dei limiti di rumorosità e delle vibrazioni. La non osservanza delle prescrizioni per una corretta fondazione ed installazione può condurre ad avaria della pompa che in conseguenza non sarà coperta dalla garanzia.

Il basamento deve essere montato su una fondazione stabile sia essa un appropriato blocco di calcestruzzo od una robusta intelaiatura di acciaio. Il basamento deve essere poggiato con cura sulle fondazioni in modo da mantenere l'allineamento d'origine del gruppo motore e pompa.

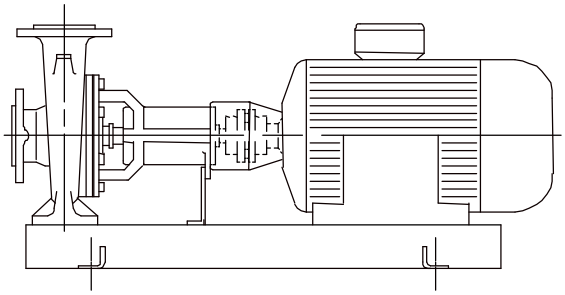
I bulloni di immuratura di dimensioni adattate ai fori di fissaggio saranno conformi agli standard e di lunghezza sufficiente per assicurare una fissaggio in assoluta sicurezza nelle fondazioni. In caso di basi separate, i bulloni di immuratura devono resistere alla coppia di avviamento del motore.



NF E 27 811

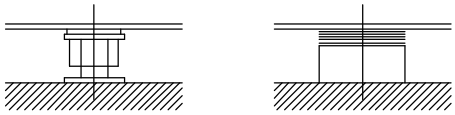
Prevedere fori di immuratura sufficientemente larghi e profondi per installare i bulloni. Realizzare, se necessario, dei canaletti di colata di calcestruzzo.

Generalmente, la pompa ed il motore sono montate su una base comune. In caso contrario, sono montate basi separate sotto ogni macchina. Le basi devono essere immurate.

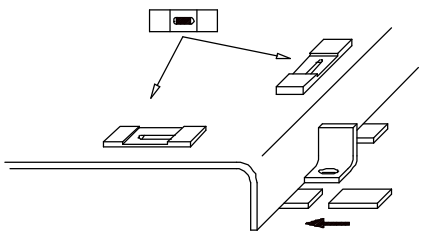


4.2.1 Realizzazione della base per immuratura

a) Pulire perfettamente la superficie delle fondazioni.
b) Inserire delle zeppe [spessore totale da 20 a 25 mm (0.79-0.98 in.)] sui lati dei fori di immuratura (come variante, si possono utilizzare delle viti martinetti).



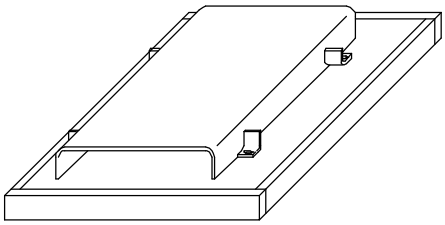
c) Posare la base e mettere a livello nelle due direzioni per mezzo di zeppe supplementari. Difetto massimo ammissibile 0.5 mm per 1 metro (0.02 in per 3.3 ft).



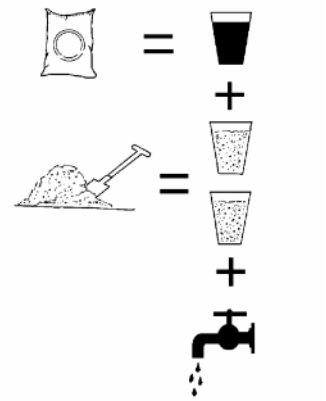
4.3 Cementazione

4.3.1 Immuratura delle basi

a) Preparare lo spazio per l'immuratura. Pulire la superficie sulla quale verrà colato il calcestruzzo, e realizzare una armatura a cassaforma esterna come indicato.



b) Preparare il prodotto di immuratura (calcestruzzo, resina) secondo le istruzioni del fabbricante.



c) Utilizzare prodotti di immuratura che non si ritirino.
d) Versare il prodotto fino al livello desiderato, lisciarne le superfici. Prendere le precauzioni necessarie per evitare la formazione di sacche d'aria.
e) Smontare la cassaforma, spezzare gli angoli esterni, lisciare le differenti superfici.
f) Dopo che il prodotto di immuratura avrà fatto presa, stringere definitivamente i bulloni di ancoraggio.
g) Procedere ad un allineamento come descritto qui di seguito.

4.4 Allineamento iniziale

ATTENZIONE Prima di collegare i giunti, verificare il senso di rotazione del motore.

4.4.1 Dilatazioni termiche

ATTENZIONE Normalmente la pompa e il motore sono allineati a temperatura ambiente con le necessarie correzioni per permettere la dilatazione termica alla temperatura di esercizio. Se le pompe trattano liquidi ad alta temperatura, è necessario portare il gruppo alla temperatura di esercizio, quindi fermarlo e controllare immediatamente il suo allineamento.

4.4.2 Metodi di allineamento

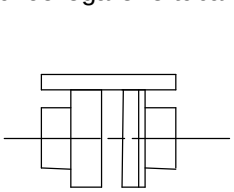
PERICOLO Assicurarsi che la pompa e il motore siano isolati elettricamente e che i semigiunti siano staccati.

ATTENZIONE L'allineamento DEVE essere controllato.

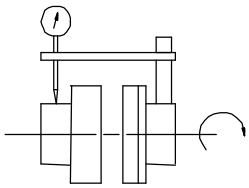
Anche se la pompa sarà allineata nello stabilimento è molto probabile che tale allineamento sarà spostato durante il trasporto o la manipolazione. Se necessario, allineare il motore con la pompa e non la pompa con il motore.

Allineamento
Controllo di parallelismo e concentricità:

ATTENZIONE Misurare in 3 o 4 posizioni prima di collegare le tubazioni.



con un regolo



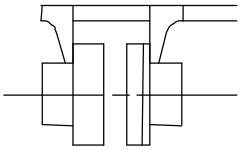
con un comparatore

Tolleranze accettabili per motore montato su cuscinetti con giunti Europei:
= 0.15 mm in parallelismo
= 0.1 mm angolare

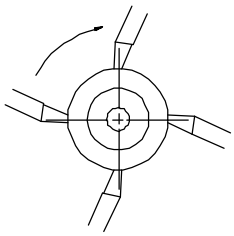
Per i giunti USA, i valori da utilizzare sono:
= 0.02 in. in parallelismo
= 0.05 in. angolare

Per maggiori dettagli, consultare il manuale dei giunti.

Controllo angolare:



con calibro a corsoio



con calibro di spessore

ATTENZIONE Un allineamento definitivo avrà luogo dopo il collegamento delle tubazioni (vedere § 4.5.1).

Se necessario, migliorare l'allineamento delle macchine:

→ *Gruppo completo montato su base comune:*
Le macchine sono state preliminarmente allineate con precisione nelle nostre officine. In genere, un disallineamento constatato in loco è dovuto ad una zeppatura non corretta sotto la base (deformata durante il trasporto o per gli sforzi dovuti alle tubazioni). Basterà allora rettificare la zeppatura sotto la base. Se ciò non dovesse essere sufficiente, si dovrà inoltre intervenire sulla zeppatura del motore e sulle tubazioni.

→ *Pompa e motore montati su basi separate:*
Le macchine sono state (oppure devono essere) preliminarmente montate sulle loro basi in officina. Quando la pompa sarà stata installata, sarà considerata come la parte fissa. L'allineamento si farà intervenendo sul motore.

PERICOLO Mai collegare il motore elettrico prima di avere terminato completamente i lavori di installazione.

4.5 Tubazioni

L'utente deve verificare che l'attrezzatura sia isolata da qualsiasi fonte esterna di vibrazioni.

ATTENZIONE I collegamenti della rete di tubazioni sono dotati di rivestimenti protettivi per impedire che corpi estranei vi penetrino durante il trasporto e l'installazione. Assicurarsi che tali rivestimenti vengano rimossi dalla pompa prima del collegamento di qualsiasi tubazione.

4.5.1 Tubazioni di aspirazione e di mandata

I diametri di aspirazione e di mandata della pompa non condizionano direttamente le dimensioni delle tubazioni dell'installazione:

a) In primo approccio, scegliere una velocità di mandata < 2 m/s (7 ft/s) all'aspirazione, e di circa 3 m/s (10 ft/s) alla mandata.
b) Tenere conto del NPSH disponibile che deve essere superiore al NPSH richiesto dalla pompa.

ATTENZIONE Mai utilizzare la pompa come supporto di tubazione.

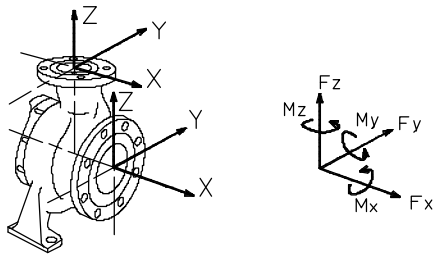
ATTENZIONE Mai montare guarnizioni di dilatazione senza ripresa d'effetto di fondo.

Le forze e movimenti ammissibili sulle flangie della pompa dipendono dal tipo e dalla taglia dello stesso. Gli sforzi esterni possono condurre al disallineamento dell'insieme pompa e motore, al riscaldamento dei cuscinetti, all'usura ed alla distruzione dell'accoppiamento, a vibrazioni o alla rottura del corpo della pompa.

Al momento della progettazione delle tubazioni (§ 4.5.2.1, § 4.5.2.2, § 4.5.3.1) prendere le precauzioni necessarie per non superare gli sforzi ammissibili.

Le costrizioni esercitate sulle flangie non devono superare i valori specificati sulla seguente tabella:

Pompa MEN	Aspirazione DNA		Mandata DNR		Forze				Momenti	
					Fv max		Fh max		Σ Mt max	
	mm	in	mm	in	daN	lbf	daN	lbf	m.daN	lbf.ft
50-32-125	50	2.0	32	1.25	125	281	95	214	20	148
50-32-160	50	2.0	32	1.25	125	281	95	214	17	125
50-32-200	50	2.0	32	1.25	125	281	95	214	17	125
50-32-200L	50	2.0	32	1.25	125	281	95	214	17	125
65-40-125	65	2.5	40	1.5	135	304	100	225	22	162
65-40-160	65	2.5	40	1.5	135	304	100	225	22	162
65-40-200L	65	2.5	40	1.5	135	304	100	225	20	148
65-40-250	65	2.5	40	1.5	135	304	100	225	25	185
65-40-250L	65	2.5	40	1.5	135	304	100	225	25	185
65-50-125	65	2.5	50	2.0	135	304	100	225	22	162
65-50-160	65	2.5	50	2.0	135	304	100	225	22	162
65-50-200L	65	2.5	50	2.0	135	304	100	225	20	148
65-50-250L	65	2.5	50	2.0	135	304	100	225	25	185
80-65-125	80	3.0	65	2.5	145	326	105	236	27	199
80-65-160	80	3.0	65	2.5	145	326	105	236	27	199
80-65-200L	80	3.0	65	2.5	145	326	105	236	27	199
80-65-250L	80	3.0	65	2.5	145	326	105	236	27	199
80-65-315	80	3.0	65	2.5	145	326	105	236	27	199
100-80-160	100	4.0	80	3.0	180	405	125	281	47	347
100-80-200L	100	4.0	80	3.0	180	405	125	281	47	347
100-80-250L	100	4.0	80	3.0	180	405	125	281	47	347
100-80-315	100	4.0	80	3.0	180	405	125	281	47	347
125-100-200L	125	5.0	100	4.0	320	720	190	427	95	701
125-100-250L	125	5.0	100	4.0	330	742	200	450	102	753
125-100-315	125	5.0	100	4.0	310	697	185	416	92	679
125-100-315L	125	5.0	100	4.0	310	697	185	416	92	679
125-100-400	125	5.0	100	4.0	285	641	170	382	82	605
125-100-400L	125	5.0	100	4.0	285	641	170	382	82	605
150-125-250L	150	6.0	125	5.0	450	1012	290	652	155	1144
150-125-315L	150	6.0	125	5.0	415	934	260	585	140	1033
150-125-400L	150	6.0	125	5.0	410	922	255	574	137	1011
200-150-315L	200	8.0	150	6.0	500	1125	325	731	175	1292
200-150-400L	200	8.0	150	6.0	500	1125	325	731	175	1292



I valori delle forze ed i momenti si applicano all'insieme delle flangie e non flangia per flangia.

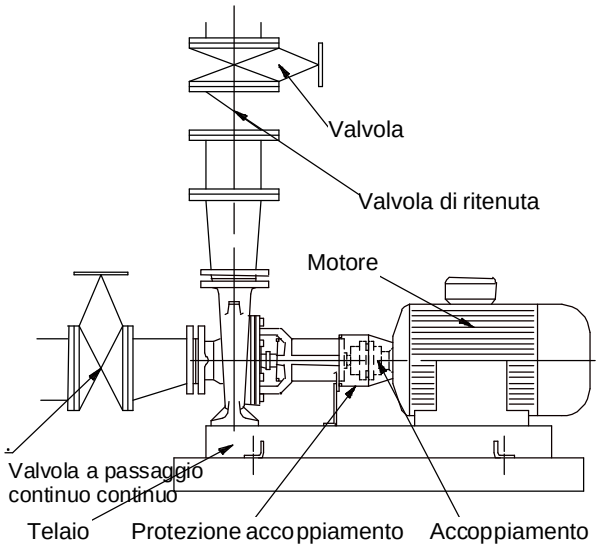
ATTENZIONE La rete di tubazioni e gli accessori devono essere irrorati prima dell'utilizzo.

La rete di tubazioni per liquidi corrosivi deve essere disposta in modo da consentire il lavaggio della pompa prima della rimozione di un'unità.

4.5.2 Tubazione di aspirazione

4.5.2.1 Concezione della condotta di aspirazione, pompa in carica

La condotta d'aspirazione deve essere la più corta e la più diretta possibile, mai montare un gomito direttamente sulla flangia d'aspirazione della pompa.



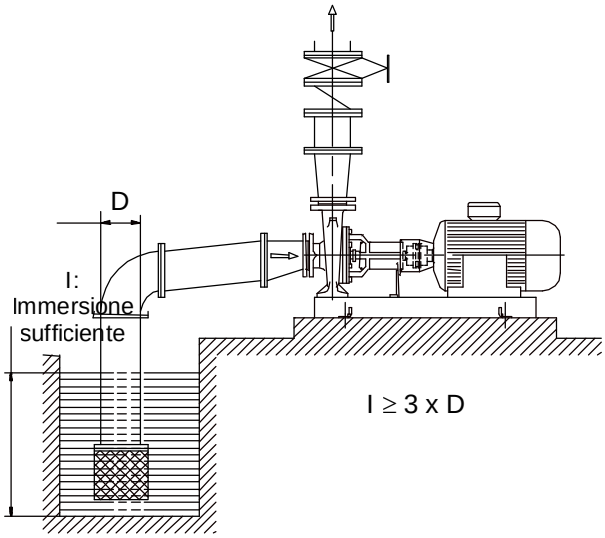
Pompa in carica

a) Evitare gomiti bruschi o ristrezioni improvvise. Utilizzare dei convergenti ≤ 20° (angolo totale).
b) Effettuare un tracciamento delle tubazioni evitando la formazione di sacche d'aria (nessuna schiena d'asino).
c) Se dei punti alti sono inevitabili nella condotta di aspirazione, dotarli di depuratori d'aria.
d) Se una succhieruola dovesse avverarsi necessaria, prevedere la sua sezione libera di passaggio a 3 o 4 volte la sezione della tubazione di aspirazione.
e) Se una valvola di aspirazione è necessaria, scegliere un modello a passaggio diretto.

ATTENZIONE Mai stringere le flangie prima del controllo finale (vedere § 4.5.4).

4.5.2.2 Concezione della condotta di aspirazione, pompa in aspirazione

La condotta di aspirazione deve essere la più corta e la più diretta possibile, mai montare un gomito direttamente sulla flangia di aspirazione della pompa.



Pompa in aspirazione

a) Evitare gomiti bruschi o ristrezioni improvvise. Utilizzare dei convergenti ≤ 20° (angolo totale) a generatrice superiore orizzontale.
b) Effettuare una tracciatura delle tubazioni con pendio in salita verso la pompa evitando imperativamente dei punti alti.
c) Se una valvola di piede è necessaria, mai sovradimensionarla dato che ciò genererebbe pulsazioni di pressione (battito della valvola).

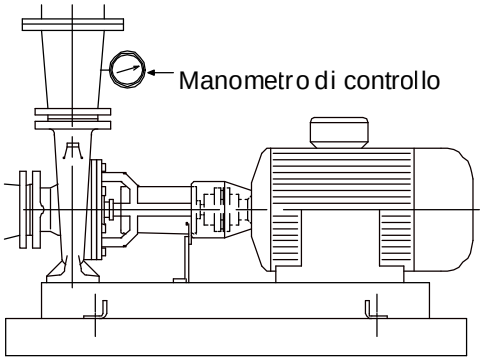
ATTENZIONE Mai stringere le flangie prima del controllo finale (vedere § 4.5.4).

4.5.3 Tubazione di scarico

4.5.3.1 Concezione della condotta di mandata

a) Se la condotta di mandata possiede un divergente, l'angolo totale dello stesso sarà compreso fra 7° e 12°.
b) Montare la valvola di mandata dopo la valvola di non ritorno nel senso dello scarico.
c) La valvola di non ritorno sarà installata nella tubazione di mandata per proteggere la pompa dalle eventuali sovrapressioni ed evitare lo svuotamento dello stesso al momento dell'arresto.

Se necessario, un manometro di controllo può essere collegato alla tubazione.



ATTENZIONE Mai stringere le flangie prima del controllo finale (vedere § 4.5.4).

4.5.4 Controlli finali

a) Controllare il serraggio dei bulloni d'ancoraggio. Stringere nuovamente se necessario.
b) Controllare che gli otturatori sulle flangie di aspirazione e di mandata siano ben tolte.
c) Controllare il parallelismo e la concordanza dei fori delle flangie della tubazione con quelle della pompa.
d) Stringere le flangie di aspirazione e di mandata.

4.6 Collegamenti elettrici

PERICOLO I collegamenti elettrici dovrebbero essere fatti da un elettricista qualificato in accordo con le relative leggi locali.

È importante tenere conto della DIRETTIVA EUROPEA sulle aree potenzialmente esplosive laddove la conformità alla norma IEC60079-14 è un requisito ulteriore per i collegamenti elettrici.

Evitare qualsiasi sovraccarico meccanico, idraulico o elettrico utilizzando un braccio di comando di arresto automatico in caso di sovraccarico del motore o un dispositivo di controllo dell'intensità; effettuare quindi un controllo delle vibrazioni di routine.

È importante tenere conto della DIRETTIVA EUROPA sulla compatibilità elettromagnetica durante il cablaggio e l'installazione dell'apparecchiatura in loco. È necessario prestare attenzione per assicurare che le tecniche utilizzate durante il cablaggio/l'installazione non aumentino le emissioni elettromagnetiche o diminuiscano l'immunità elettromagnetica dell'apparecchiatura, dei cavi o di qualsiasi dispositivo collegato. In caso di dubbi, rivolgersi a Flowserve.

PERICOLO Il motore deve essere collegato in accordo con le istruzioni del fabbricante (normalmente inserite nella morsettiera) inclusi i dispositivi di protezione previsti per temperatura, corrente, dispersione di terra, ecc. Le targhette di identificazione dovrebbero essere controllate per accertare che l'alimentazione è corretta.

Dovrà essere installato un dispositivo che provveda al blocco in caso di emergenza. Effettuare il collegamento della messa a terra conformemente alle legislazioni locali in vigore.

ATTENZIONE Per evitare qualsiasi rischio di grippaggio, il senso di rotazione sarà verificato dopo adescamento della pompa (§ 5.3.1, 5.3.2) e prima del primo avviamento (§ 5.4.2).

4.7 Controllo finale dell'allineamento dell'albero

a) Controllare l'allineamento pompa-motore conformemente alla procedura § 4.4.2. Rettificare se necessario operando sul solo motore.
b) Verificare a mano che la pompa giri liberamente. Un punto duro denota una deformazione della pompa, dovuta a sforzi di tubazione eccessivi. Se necessario, si deve rivedere la concezione della tubazione.
c) Se previsto, collegare le tubazioni di servizio (idrauliche, pneumatiche, sistema di tenuta).
d) Controllare la tenuta e la funzionalità delle tubazioni ausiliarie.

4.8 Sistemi di protezione

Si consigliano i seguenti sistemi di protezione in particolar modo se la pompa viene installata in un'area potenzialmente esplosiva o se controlla un liquido pericoloso. In caso di dubbi, contattare Flowserve. Qualora sussista la possibilità di un sistema che consenta alla pompa di incappare in una valvola chiusa o in un flusso continuo di sicurezza inferiore al minimo, occorre installare un dispositivo di protezione onde assicurare che la temperatura del liquido non superi un livello non sicuro.

Se sussistono delle circostanze in cui il sistema possa consentire alla pompa un funzionamento a secco, o un avvio a vuoto, è necessario installare un apparecchio di controllo dell'alimentazione per fermare la pompa o prevenirne l'avvio. Ciò è particolarmente pertinente se la pompa tratta un liquido infiammabile. Se la perdita di prodotto dalla pompa o dall'impianto di tenuta associato può causare un rischio, si consiglia di installare un sistema appropriato di rilevamento delle perdite.

Per evitare temperature di superficie eccessive nei cuscinetti, si consiglia di monitorare le temperature o le vibrazioni. Per ulteriori informazioni, consultare le sezioni 5.5.4 e 5.5.5.

Se una mancanza di raffreddamento può causare temperature che superano i limiti accettabili, è necessario installare un dispositivo di controllo del raffreddamento.

Salvo richiesta particolare nelle specifiche del cliente, se esiste una possibilità di rotazione inversa, il cliente deve installare un dispositivo atto a prevenire la rotazione inversa.

Il cliente deve installare qualsiasi attrezzatura necessaria ad evitare l'urto idraulico.

5 MESSA IN SERVIZIO, AVVIO, FUNZIONAMENTO E SPEGNIMENTO

Queste operazioni devono essere eseguite da personale tecnico qualificato.

5.1 Senso di rotazione

ATTENZIONE Verificare che la pompa giri nel senso indicato dalla freccia indicato sull'involucro della pompa. Per evitare il funzionamento a secco, la pompa deve essere riempita con liquido oppure disporre di accoppiamento flessibile scollegato prima dell'accensione del motore.

ATTENZIONE Se sono stati effettuati lavori di manutenzione sulla linea elettrica, il senso di rotazione della pompa dovrebbe essere ricontrollato contro possibili alterazioni delle fasi di alimentazione.

5.2 Protezioni di sicurezza

Le necessarie protezioni di sicurezza sono montate sulla pompa. Se queste sono state rimosse o spostate, assicurarsi che tutte le protezioni di sicurezza attorno al giunto della pompa e le parti esposte dell'albero siano saldamente fissate.

5.3 Sistemi di alimentazione principali e ausiliari

Se esiste il rischio che la pompa sia messa in funzione con la valvola chiusa, con il conseguente aumento della temperatura della superficie esterna del corpo e del liquido, si raccomanda agli utenti di installare un dispositivo di protezione di temperatura della superficie esterna.

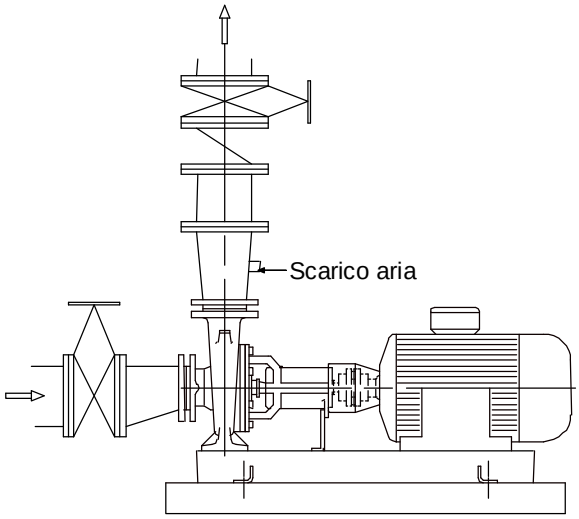
ATTENZIONE Assicurarsi che tutti i sistemi elettrici, idraulici, pneumatici, di tenuta e lubrificazione (secondo le necessità) siano collegati e funzionanti.

ATTENZIONE Assicurarsi che la tubazione di entrata e il corpo pompa siano completamente riempiti di liquido prima di procedere alla messa in marcia.

Queste operazioni devono essere eseguite da personale tecnico qualificato.

5.3.1 Adescamento di una pompa in carica

a) Chiudere la valvola di mandata, riempire la pompa aprendo la valvola in aspirazione. Lasciare l'aria fuoriuscire smontando i tappi si trovano sulle pompa.
b) Se la condotta di mandata è in carica e se la valvola di ritenuta ha un by-pass, aprire leggermente la valvola di mandata ed il by-pass della valvola.
c) Dopo la scomparsa totale del bolla d'aria, rimontare i tappi.

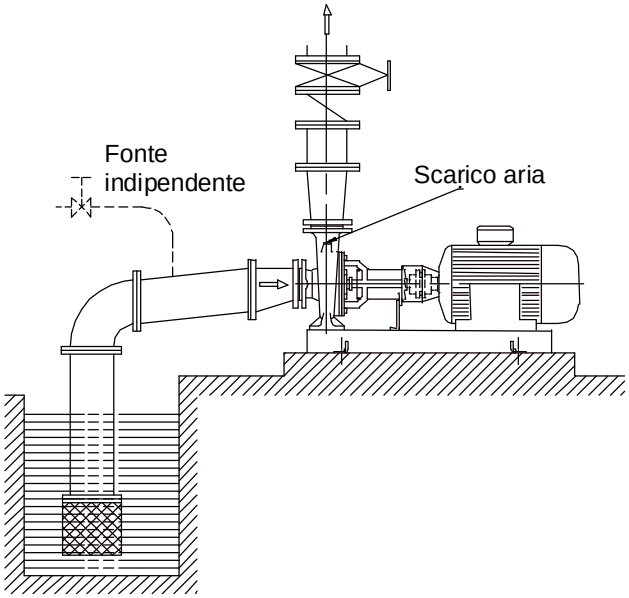


Adescamento pompa in carico

5.3.2 Adescamento di una pompa in aspirazione

** Con una valvola di piede:*

a) Riempire la pompa e la condotta di aspirazione di liquido a partire da una fonte indipendente (pressione da 1 a 2 bars o 15 a 30 psi).
b) Lasciare fuoriuscire l'aria, smontando il tappo che si trova sulla pompa.
c) Dopo la scomparsa totale delle bolle d'aria, rimontare i tappi.



Adescamento pompa in aspirazionz con valvola di fondo

** Senza valvola di piede:*
L'adescamento può essere realizzato con un dispositivo di messa sotto vuoto.

Nota: Le valvole di piede non sono consigliate in presenza di liquido contenente delle particelle solide in sospensione. Questi solidi potrebbero incunearsi fra la sede e l'otturatore.

5.4 Avviamento della pompa

5.4.1 Verifiche e preparazione prima dell'avvio e dopo ogni intervento

Necessariamente:

a) Verificare il serraggio dei vari tappi.
b) Verificare che la piletta stringa molto leggermente le treccie.
c) ATTENZIONE Rischi di riscaldamento delle treccie.
d) Verificare il senso di rotazione del motore. Confrontare la freccia di rotazione della pompa.
e) Installare tutti i dispositivi di protezione ed in particolar modo il proteggi-accoppiamento e la grigli di protezione (riferimento [9331]) del cuscinetto.
f) Aprire tutte le valvole all'aspirazione (se esistenti).
g) Chiudere la valvola di mandata ed il by-pass della valvola.
h) Verificare che tutta la tubazione di aspirazione come anche la pompa stessa siano correttamente riempite.

5.4.2 Primo avviamento della pompa

ATTENZIONE Le valvole di aspirazione devono essere completamente aperte durante il funzionamento della pompa. Mai far ruotare la pompa senza liquido, dato che si occasionerebbe il grippaggio immediato.

a) Avviare il motore e controllare la pressione sulla mandata.
b) Se la pressione è soddisfacente, APRIRE lentamente la valvola di mandata.
c) Non far ruotare la pompa con la valvola di mandata chiusa per un periodo superiore a 30 secondi.
d) Se NON c'è pressione, o se la pressione è BASSA, FERMARE la pompa. Controllare le istruzioni per diagnosticare il difetto.

Il gruppo deve ruotare regolarmente, senza vibrazione.

La pompa non deve funzionare con un'erogazione inferiore al 40 % dell'erogazione al punto di miglior resa.

Mai togliere un tappo quando la pompa è in marcia.

5.5 Funzionamento della pompa

5.5.1 Sfiatatoio della pompa

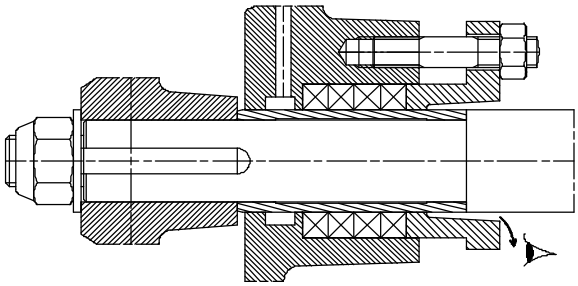
Lasciar scaricare l'aria eventualmente presente nella pompa; prestare attenzione in presenza di liquidi caldi o pericolosi. In condizioni operative normali, dopo che la pompa è stata completamente adescata e sfiatata, non dovrebbe essere necessario sfiatare di nuovo la pompa.

5.5.2 Pompa dotata di premi stoppa

Se la pompa ha la tenuta a baderne ci deve essere un certo gocciolamento dal premistoppa. I dadi del premistoppa inizialmente dovrebbero essere avvitati con le dita. Il gocciolamento dovrebbe iniziare subito dopo che la cassastoppa è stata pressurizzata. Se non c'è gocciolamento le baderne inizieranno a surriscaldarsi. Se si nota surriscaldamento la pompa dovrebbe essere fermata e raffreddata prima del suo riavviamento. Quando la pompa è riavviata controllare che ci sia gocciolamento dal premistoppa.

La pompa dovrebbe girare per dieci minuti con gocciolamento costante. Alla partenza, la pompa deve funzionare per 10 minuti con una fuga continua. Serrare molto progressivamene i dadi della flangia piletta per ridurre la fuga ad un livello accettabile.

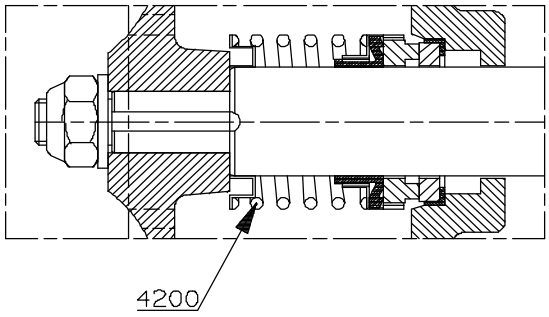
La temperatura delle trecce deve essere verificata ad ogni serraggio. Se la temperatura aumenta rapidamente, allentare i dadi fino a far diminuire la temperatura. Attendere che la temperatura si stabilizzi prima di riserrare nuovamente. Le fuge non devono scendere al di sotto delle 20 gocce al minuto. Il corretto posizionamento delle trecce può richiedere diverse ore.



Le griglie di protezione tolte al momento della regolazione del premistoppa, devono essere imperativamente rimesse alla fine di questa operazione.

5.5.3 Pompa dotata di una guarnizione meccanica

Una guarnizione meccanica assicura una tenuta senza fuoriuscite e non richiede nessuna regolazione. Tuttavia se una leggera fuoriuscita si dovesse produrre all'avvio, essa deve scomparire dopo un lasso di tempo di rodaggio delle facce di attrito.



ATTENZIONE UNA GUARNIZIONE MECCANICA NON DEVE MAI FUNZIONARE A SECCO, ANCHE PER UN BREVE ISTANTE.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA QUANDO LA MACCHINA È IN FUNZIONE:

Se componenti caldi o freddi della macchina possono presentare un pericolo per il personale, dovranno essere protetti per evitare un contatto accidentale. Se fosse impossibile proteggerli completamente, si dovrà limitare l'accesso alla macchina al solo personale di manutenzione.

Se la temperatura della pompa è superiore a 80 °C, è imperativo apporre una piastra di avvertimento ben in evidenza sulla pompa.

PERICOLO E' formalmente vietato aprire gli armadi elettrici, i cofanetti di alimentazione o qualsiasi altra attrezzatura elettrica sotto tensione. Se fosse necessario aprirli per effettuare misure, test o regolazioni, si deve fare ricorso ad un elettricista qualificato che utilizzi strumenti appropriati e si deve verificare che le protezioni corporee, richieste contro i rischi elettrici, sono utilizzate.

5.5.4 Cuscinetti

Se le pompe funzionano in un'atmosfera potenzialmente esplosiva, si consiglia il monitoraggio della temperatura o delle vibrazioni all'altezza dei cuscinetti. Se si devono controllare le temperature dei cuscinetti, si consiglia di registrare una temperatura di riferimento durante la fase di messa in servizio e dopo che la temperatura dei cuscinetti si è stabilizzata.

- Registrare la temperatura dei cuscinetti (t) e la temperatura ambiente (ta)
- Fare una stima della massima temperatura ambiente probabile (tb)
- Definire l'allarme a (t+tb-ta+5) °C [(t+tb-ta+10) °F] e l'intervento a 100 °C (212 °F) per la lubrificazione ad olio e a 105 °C (220 °F) per la lubrificazione a grasso

È importante, in particolar modo con la lubrificazione a grasso, controllare le temperature dei cuscinetti. Dopo l'avvio, l'aumento della temperatura deve essere graduale, raggiungendo un massimo dopo circa 1.5 - 2 ore. Questo aumento della temperatura deve restare costante o ridursi parzialmente col tempo.

5.5.5 Livelli di vibrazione normale, allarme ed intervento

Come riferimento, le pompe solitamente rientrano nella classificazione per macchinari con appoggio rigido nell'ambito degli standard internazionali per le macchine rotanti, ed i livelli massimi consigliati si basano su tali standard.

ATTENZIONE I valori di allarme e di intervento per le pompe installate si devono basare sulle misurazioni effettive (N) rilevate sulla pompa nuova e messa completamente in servizio. I valori (N) sono forniti per un funzionamento nel punto di miglior rendimento della pompa (in genere, dal 70 al 120 % del punto di miglior rendimento), oltre al quale questi valori possono essere moltiplicati fino a 2.

Questi valori standard possono variare con la velocità di rotazione e la potenza assorbita dalla pompa. Per casi particolari, vi invitiamo a contattarci.

La misurazione delle vibrazioni ad intervalli regolari mostrerà quindi un eventuale deterioramento della pompa o delle condizioni di funzionamento del sistema.

Velocità di vibrazione – non filtrata		Configurazione orizzontale mm/s (pollici./s) media quadratica
Normale	**N**	≤ 5.6 (0.22)
Allarme	**N** x 1.25	≤ 7.1 (0.28)
Intervento arresto	**N** x 2.0	≤ 11.2 (0.44)

5.5.6 Frequenza di avvio/arresto
Le pompe sono normalmente adatte per il numero di arresti/avvii equidistanziati per ora mostrati nella tabella riportata di seguito. Verificare la capacità effettiva del motore ed il sistema di controllo/avvio prima della messa in servizio.

Potenza nominale del motore kW (hp)	Arresti/avvii massimi per ora
Fino a 15 (20)	15
Tra 15 (20) e 90 (120)	10
Da 90 (120) a 150 (200)	6
Superiore a 150 (200)	Consultarli

Laddove sono installate pompe di servizio e di riserva, si consiglia di farle funzionare a turno ogni settimana.

5.6 Arresto e spegnimento

ATTENZIONE In funzione delle condizioni idrauliche dell'installazione e del suo livello di automatizzazione, le procedure di arresto e di avvio possono rivestire differenti forme. Tutte devono tuttavia rispettare imperativamente le seguenti regole:

5.6.1 Arresto < 1 ora
a) Interrompere l'alimentazione elettrica del motor
b) Evitare la rotazione in senso inverso.
c) Evitare che la pressione della colonna di mandata si propaghi fino alla valvola di piede.

5.6.2 Arresto < 1 mese
a) Interrompere l'alimentazione elettrica del motor
b) Evitare la rotazione in senso inverso.
c) Evitare che la pressione della colonna di mandata si propaghi fino alla valvola di piede.
d) Chiudere la valvola di mandata. Chiudere eventualmente la valvola in aspirazione.
e) Interrompere alimentazione elettrica esterna, flushing/quench, acqua di raffreddamento.

5.6.3 Spegnimento > 1 mese
a) Interrompere l'alimentazione elettrica del motor
b) Evitare la rotazione in senso inverso.
c) Evitare che la pressione della colonna di mandata si propaghi fino alla valvola di piede.
d) Chiudere la valvola di mandata. Chiudere eventualmente la valvola in aspirazione.
e) Interrompere alimentazioni esterne, flushing, quench, acqua di raffreddamento.
f) Lasciare l'acqua nella pompa. Quest'ultima dovrà essere riempita completamente. In caso di liquido pompato diverso dall'acqua, svuotare completamente la pompa.
g) Una volta a settimana far ruotare di uno o due giri l'albero della pompa.
h) Non rimettere mai in funzione senza aver effettuato le verifiche consigliate al momento dell'accensione.

ATTENZIONE Quando la temperatura ambiente può scendere sotto il punto di congelamento, la pompa e i sistemi di raffredamento e flussaggio devono essere drenati o altrimenti protetti.

5.6.4 Rimessa in servizio in funzionamento continuo
a) Garantire un riempimento completo della pompa.
b) Garantire una alimentazione continua con un NPSH disponibile sufficiente.
c) Garantire una contropressione in modo che la potenza del motore nono sia superata.
d) ATTENZIONE Rispettare la frequenza di avvio imposta dal costruttore del motore.
e) Proteggere la pompa contro i colpi d'ariete in occasione delle sequenze di arresto/avvio.

5.7 Funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico

Questo prodotto è stato fornito per soddisfare le specifiche prestazionali riportate sull'ordine d'acquisto, tuttavia è sottointeso che durante la durata del prodotto queste possano cambiare.Le note che seguono possono essere di ausilio per l'utilizzatore nella decisione della modalità di valutazione delle implicazione di ogni variazione. In caso di dubbi, contattare l'ufficio Flowserve più vicino.

5.7.1 Densità relativa (SG)
La capacità e la prevalenza totale in metri (piedi) della pompa non cambiano con la densità relativa, tuttavia la pressione visualizzata sul manometro è direttamente proporzionale alla densità relativa. La potenza assorbita è direttamente proporzionale alla densità relativa.

Di conseguenza, è importante verificare che nessuna variazione della densità relativa sovraccarichi il motore della pompa o pressurizzi eccessivamente la pompa.

5.7.2 Viscosità
Per una determinata portata la prevalenza totale diminuisce con una maggiore viscosità ed aumenta con una minore viscosità. Inoltre, per una determinata portata la potenza assorbita aumenta con una maggiore viscosità e diminuisce con una minore viscosità. Se si prevedono variazioni nella viscosità, è importante che i controlli vengano effettuati con l'ufficio Flowserve più vicino.

5.7.3 Velocità della pompa
Il cambiamento della velocità della pompa incide su flusso, prevalenza totale, potenza assorbita, $NPSH_R$, rumore e vibrazioni. Il flusso varia in misura direttamente proporzionale alla velocità della pompa, la prevalenza totale cambia come rapporto di velocità al quadrato e la potenza cambia come rapporto di velocità al cubo. Tuttavia, il nuovo servizio dipenderà anche dalla curva del sistema. In caso di aumento della velocità, è quindi importante assicurarsi che non venga superata la pressione massima di esercizio della pompa, il motore non venga sovraccaricato, $NPSH_A > NPSH_R$, e che i livelli di rumore e le vibrazioni rientrino nei requisiti e nei valori indicati dalle norme locali.

5.7.4 Altezza di aspirazione netta positiva ($NPSH_A$)
L'NPSH disponibile ($NPSH_A$) è l'altezza disponibile all'ingresso del girante, sopra la pressione di vapore del liquido pompato.

L'NPSH richiesto ($NPSH_R$) è l'altezza minima necessaria richiesta all'ingresso del girante, sopra la pressione di vapore del liquido pompato, per evitare un'eccessiva cavitazione e un degrado estremo delle prestazioni.

È necessario che $NPSH_A > NPSH_R$. Il margine tra $NPSH_A > NPSH_R$ deve essere quanto più largo possibile.

Se viene proposta una variazione del $NPSH_A$, assicurarsi che tali margini non vengano erosi in modo significativo. Consultare la curva delle caratteristiche prestazionali della pompa per stabilire i requisiti esatti, in modo particolare se il flusso è cambiato.

In caso di dubbi, contattare l'ufficio Flowserve più vicino per consigli e specifiche informazioni sul margine consentito minimo per l'applicazione d'uso.

5.7.5 Flusso pompato
Il flusso non deve superare il flusso di sicurezza minimo e massimo riportato sulla curva delle caratteristiche prestazionali della pompa o sulla scheda tecnica.

5.8 Pompa alimentare oppure per acqua potabile

Se la pompa è stata comandata allo scopo di veicolare dei prodotti alimentari oppure dell'acqua potabile, allora essa deve essere utilizzata unicamente per tale tipo di applicazione e per nessun altro. In tal caso, sarà necessario applicare le raccomandazioni seguenti.

5.8.1 Pulizia prima dell'operazione
Le pompe utilizzate per delle applicazioni alimentari oppure per veicolare dell'acqua potabile devono essere pulite prima della loro prima messa in servizio e dopo la sostituzione di tutti i pezzi di ricambio che vengono in contatto con il liquido veicolato.

La pulizia della pompa dopo la messa in servizio dipenderà dalle sue condizioni di applicazione e di utilizzazione. La persona incaricata di mettere in opera la procedura di pulizia deve verificare che essa è conforme alle condizioni di applicazione e di utilizzazione della pompa come pure ai regolamenti locali.

6 MANUTENZIONE

6.1 Generalità

Se sono utilizzate cinghie, la loro installazione e il loro tensionamento devono essere verificati al momento delle operazioni di manutenzione periodica.

In ambienti polverosi o sporchi, è necessario effettuare verifiche regolari, al fine di evitare qualsiasi accumulo di polvere intorno ai giochi, ai corpi dei cuscinetti e ai motori.

Spetta all'operatore dell'impianto assicurarsi che il lavoro di manutenzione, ispezione e assemblaggio venga effettuato da personale autorizzato e qualificato che abbia opportunamente familiarizzato con l'oggetto dell'intervento studiando approfonditamente questo manuale. (Consultare anche la sezione 1.6.2).

Ogni intervento sulla macchina deve essere effettuato quando la stessa è ferma. È indispensabile attenersi alla procedura per lo spegnimento della macchina, secondo quanto descritto nella sezione 5.6.

Al termine dell'intervento ogni protezione e dispositivo di sicurezza deve essere reinstallato e reso nuovamente operativo. Prima di riavviare la macchina, occorre attenersi alle istruzioni riportate nella sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento*.

Una perdita di olio o di grasso può rendere il suolo scivoloso. I lavori di manutenzione di una macchine devono sempre cominciare e terminare con la pulizia del suolo e della parte esterna della macchina.

Se sono necessarie piattaforme, scale e ringhiere per dei lavori di manutenzione, devono esser poste in modo tale da consentire all'operatore di accedere a tutte le zone ove devono essere effettuati dei lavori di manutenzione o di ispezione di routine.

Tuttavia, il posizionamento di tali accessori non deve disturbare l'accesso oppure l'alzata di un pezzo per dei lavori di manutenzione.

Quando si utilizza aria o un gas inerte compresso per pulire le macchine, l'operatore e le persone che si trovano nelle vicinanze devono proteggersi in modo appropriato, indossando occhiali di protezione.

Mai proiettare aria o gas inerte compresso sulla pelle e non dirigere un getto d'aria o di gas verso le persone.

Mai utilizzare aria o gas inerte compresso per pulire gli abiti.

Prima di procedere a un eventuale intervento sulla pompa, prendere le misure necessarie per evitare un avviamento involontario.

E' necessario fissare sul dispositivo di avviamento una targa di avvertimento che porti una iscrizione del tipo ***"Lavori in corso: non avviare".***

Per quanto riguarda le attrezzature a comando elettrico, l'interruttore di alimentazione deve essere chiuso in posizione aperto ed i fusibili devono essere tolti.

Una targa di avvertimento che rechi una iscrizione del tipo ***"Lavori in corso: non mettere sotto tensione "*** deve essere fissata sulla scatola di fusibili oppure sull'interruttore di alimentazione.

Mai utilizzare solventi infiammabili o tetracloruro di carbone per pulire i pezzi.

Proteggersi dai vapori tossici al momento della pulizia dei pezzi con prodotti di pulizia.

6.2 Programma di manutenzione

Si consiglia di adottare un programma e piano di manutenzione, in linea con il Manuale d'uso. Prevedere quanto indicato di seguito:

a) La pompa deve essere completamente aerata, spurgata e resa inerte prima di qualsiasi operazione di smontaggio.
b) Ogni impianto accessorio installato deve essere eventualmente monitorato onde assicurarne un funzionamento corretto.
c) Durante la pulizia della pompa, è necessario verificare la compatibilità tra i prodotti di pulizia e le tenute.
d) Verificare lo stato delle tenute.
e) I premistoppa devono essere regolati in modo corretto per rendere visibile la perdita e l'allineamento concentrico dell'anello premistoppa in modo da evitare il raggiungimento di temperature eccessive della baderna o dell'anello. Non devono esserci fughe a livello delle tenute meccaniche.
f) Verificare che le guarnizioni o le tenute non perdano. Verificare regolarmente se la tenuta dell'albero funziona correttamente.
g) Controllare il livello del lubrificante dei cuscinetti, e se è necessario il cambio lubrificante in base alla tabella oraria di funzionamento.
h) Verificare che le condizioni di servizio rientrino nel campo di funzionamento sicuro per la pompa.
i) Controllare le vibrazioni, il livello di rumore e la temperatura di superficie dei cuscinetti per verificare se funzionano in modo adeguato.
j) Verificare il serraggio degli attacchi.
k) Assicurarsi che sporco e polvere vengano rimossi dalle aree circostanti agli spazi liberi stretti, alle sedi di supporto e ai motori.
l) Controllare eventualmente l'allineamento dei giunti e riallinearli.
m) Verificare il buon funzionamento del sistema.

L'attrezzatura utilizzata per la manutenzione e lo smontaggio in una zona ATEX deve essere conforme ai requisiti di questa zona.

Il nostro personale di servizio specializzato può essere d'aiuto fornendo documentazione per manutenzione preventiva ed effettuando il "condition monitoring" sui parametri: temperatura e vibrazioni per identificare l'insorgere di potenziali problemi.

Se vengono rilevati problemi, è necessario eseguire la procedura descritta di seguito:

a) Per la diagnosi dei guasti, consultare la sezione 7, *Guasti; cause e azioni correttive*.
b) Assicurarsi che l'apparecchiatura sia conforme alle raccomandazioni specificate in questo manuale.
c) Se i problemi persistono, contattare Flowserve.

6.2.1 Manutenzione corrente

Cuscinetto a rotolamento
I supporti cuscinetti sono dotati di cuscinetti lubbrificati a vita in fabbrica. Non richiedono nessuna manutenzione.

6.2.2 Ispezioni di routine (giornaliere/settimanali)

ATTENZIONE È necessario eseguire le seguenti verifiche, adottando le misure adeguate per rimediare a qualsiasi deviazione dalla norma:

a) Controllare il comportamento della pompa in fase di funzionamento: livello di rumore, vibrazioni, temperature dei cuscinetti, erogazione e pressione.
b) Controllare che non ci siano perdite anormali di fluido o di lubrificante (tenute statiche e dinamiche) e che ogni sistema di tenuta (se previsto) sia perfetto e operante nella norma.
c) Pompa dotata di un premistoppa: perdite da 20 goccie/minuto.
d) Pompa dotata di una guarnizione meccanica: perdita nulla.

6.2.3 Ispezione periodica (6 mesi)

a) ATTENZIONE Controllare i bulloni di fondazione per la sicurezza del fissaggio e la corrosione.
b) Controllare le ore di funzionamento della pompa per determinare se il lubrificante dei cuscinetti deve essere cambiato.
c) Controllare il corretto allineamento del giunto e l'usura degli elementi di trasmissione.

Nota: Se una operazione di sorveglianza mostra un funzionamento anormale del gruppo motopompa, l'utilizzatore deve:

a) Consultare la rubrica "incidenti di funzionamento " al capitolo 7 di questo manuale per mettere in opera le eventuali soluzioni preconizzate.
b) Verificare che la sua installazione sia conforme alle disposizioni del presente manuale.
c) Contattare il servizio clienti di Flowserve se il problema persiste.

6.2.4 Guarnizione meccanica

La manutenzione corrente si limita al controllo della tenuta. Si deve riscontrare la minima fuoriuscita che è annunciatrice di un inizio di deterioramento delle faccie di attrito o degli elementi di tenuta secondaria della guarnizione (guarnizioni, soffietti, membrane sintetiche). E' bene allora fermare la macchina il più presto possibile ed affidare la rimessa in funzione ad un riparatore debitamente autorizzato.

6.2.5 Premistoppa

6.2.5.1 Pompa dotata di premistoppa

Un premistoppa ben rodato e regolato correttamente richiede pochissima manutenzione. Se, con trascorrere del tempo, le fuoriuscite divengono eccessivamente importanti, si procederà allo stringere nuovamente la piletta, per ricondurlo ad un livello normale.
Nel caso in cui un nuovo serraggio non dovesse più essere possibile, si deve riguarnire il premistoppa.

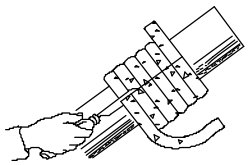
6.2.5.2 Smontaggio e perizia

a) Togliere le griglie di protezione.
b) Spostare indietro la piletta.
c) Estrarre gli anelli di treccie per mezzo di un estrattore concepito a tale scopo (ivi compresa la lanterna se esistente; indicarne la posizione ed il senso di montaggio).
d) Controllare con cura le condizioni di superficie della camicia; la presenza di numerosi solchi implica la sua sostituzione.
e) Pulire con cura i differenti elementi costitutivi del premistoppa.

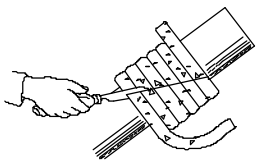
6.2.5.3 Montaggio delle treccie

L'anello intrecciato deve essere tagliato in modo da ottenere un leggero serraggio sul diametro esterno ed un gioco iniziale fra la camicia e l'anello intrecciato.

A tale scopo, arrotolare la treccia ad elica a spire di giunzione intorno alla camicia dell'albero o di un mandrino di pari diametro. (Prendere tutte le precauzioni necessarie a non screziare la camicia).



Esempio di sezione diritta



Esempio di sezione obliqua

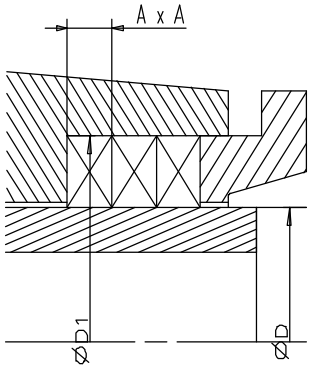
ATTENZIONE Si deve assicurare un serraggio sulla morsettiera e non sulla camicia.

INSTALLAZIONE DEGLI ANELLI

Applicare le seguenti raccomandazion:
a) Montaggio dell'anello intrecciato a S.
b) Decalaggio della sezione di circa 90° fra due anelli.
c) Montaggio anello dopo anello.

Dopo avere installato l'ultimo anello, accostare la piletta sulle treccie stringendo i dadi manualmente.

Alla fine di questa fase di serraggio, si deve poter girare l'albero a mano senza più sforzo che prima del montaggio delle treccie.



Dimensioni in mm (in.)				
Ø D	**Ø D1**	**A x A**	**Numero x lughezza**	**Cusci-netto**
34 (1.34)	50 (1.97)	8 (0.31)	3 x 130 (3 x 5.12)	24 (0.94)
44 (1.73)	64 (2.52)	10 (0.39)	4 x 170 (4 x 6.69)	32 (1.26)
56 (2.20)	76 (2.99)	10 (0.39)	4 x 207 (4 x 8.15)	42 (1.65)

Per il cuscinetto di 24: non dimenticare di montare l'anello della piletta [4131] fra l'ultima treccia e la flangia della piletta.

6.2.6 Rivestimento interno
Se la pompa è dotata di rivestimento interno, quest'ultimo deve essere sottoposto a controllo periodico. Riparare immediatamente qualsiasi usura o incrinatura. La mancata riparazione può determinare un rapido deterioramento del rivestimento durante il funzionamento e la conseguente corrosione del metallo di base esposto, a seconda del materiale e del liquido pompato. Prestare particolare attenzione ai bordi del rivestimento. L'eventuale perdita di materiale di rivestimento rientra nella normale usura della pompa e non è oggetto della garanzia. Flowserve ha applicato i rivestimenti seguendo le istruzioni del fornitore, ma non sarà ritenuto responsabile per qualsiasi usura o incrinatura che si verifichino nel tempo.

6.3 Parti di ricambio

6.3.1 Ordinazione delle parti di ricambio
Flowserve tiene una registrazione di tutte le pompe fornite. In caso di ordinazione di parti di ricambio si devono indicare le seguenti informazioni:
1) Numero di serie della pompa
2) Tipo e grandezza della pompa
3) Denominazione della parte
4) Numero della parte
5) Quantitativo delle parti richieste

Il tipo, la grandezza della pompa e il numero di serie sono scritti sulla targhetta.

Per assicurare un funzionamento durevole e soddisfacente, le parti di ricambio conformi al disegno originale devono essere richieste alla Flowserve. Ogni modifica del disegno originale (modifica o uso di parti non-standard) invaliderà la certificazione relativa alla sicurezza della pompa.

6.3.2 Conservazione delle parti di ricambio
È necessario conservare le parti di ricambio in un'area asciutta e pulita lontana da vibrazioni. A intervalli di 6 mesi si consiglia di eseguire un'ispezione e un nuovo trattamento delle superfici metalliche (se necessario) con conservante.

6.4 Parti di ricambio consigliate

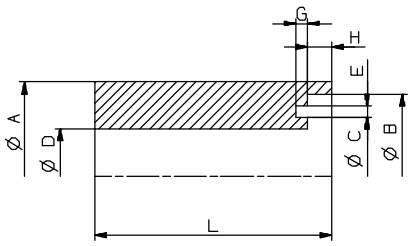
[1500], [2250], [3011], [4130] (o [4200]), [4590-01], [4590-02], [4590-03]

a) Eliminare tutte le guarnizioni dopo lo smontaggio, sostituirle al momento del rimontaggio.
b) ⚠ ATTENZIONE Non riutilizzare mai i cuscinetti.
c) Dopo due anni di servizio, sostituire la serie di guarnizioni a treccie.

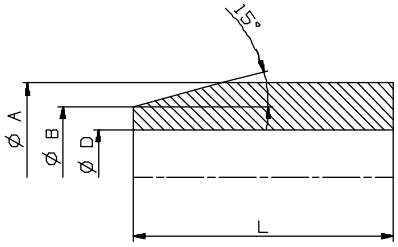
6.5 Utensili necessari

Utensili per il montaggio della guarnizione meccanica (non fornito da Flowserve)

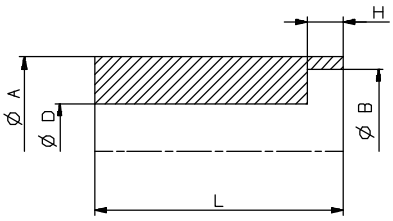
Tubo di spinta per montaggio anello fisso



Cono montaggio per inserire l'anello girevole



Tubo di spinta per riuscire l'installazione dell'anello girevole



O-ring Ø 3 mm (0.12 in.)

UTENSILI		DIMENSIONI DEGLI UTENSILI								TIPO POMPA
		$\phi A^{+0.5}$	$\phi B^{\pm0.1}$	$\phi C^{\pm0.2}$	$\phi D^{\pm0.2}$	$E^{+0.15}$	$G^{\pm0.1}$	$\phi F^{\pm0.2}$	L	MEN
TUBO DI SPINTA PER ANELLO FISSO	mm	42	39.7	30	28.5	3.3	1.25	3	60	50-32-125, 50-32-160, 50-32-200 50-32-200L, 65-40-125, 65-40-160 65-40-200L, 65-40-250, 65-40-250L 65-50-125, 65-50-160, 65-50-200L 65-50-250L, 80-65-125, 80-65-160 80-65-200L, 100-80-160
	in.	1.65	1.56	1.18	1.12	0.13	0.05	0.12	2.36	
	mm	55	52.7	44.1	38.5	3.3	1.25	3	60	80-65-250L, 80-65-315, 100-80-200L 100-80-250L, 100-80-315, 125-100-200L 125-100-250L, 125-100-315, 125-100-315L 150-125-250L
	in.	2.16	2.07	1.74	1.52	0.13	0.05	0.12	2.36	
	mm	69	66.9	54.4	51	3.3	1.25	5.5	60	125-100-400, 125-100-400L, 150-125-315L 150-125-400L, 200-150-315L, 200-150-400L
	in.	2.72	2.63	2.14	2.01	0.13	0.05	0.22	2.36	

		$\phi A^{\pm0.10}$	$\phi B^{+0.10}$	ϕDg6	$L^{\pm0.50}$	MEN
CONO DI MONTAGGIO PER ANELLO GIREVOLE	mm	22	19	16	30	50-32-125, 50-32-160, 50-32-200 65-40-125, 65-40-160, 65-50-125 65-50-160, 80-65-125
	in.	0.87	0.75	0.63	1.18	
	mm	28	24	20	40	50-32-200L, 65-40-200L, 65-40-250 65-40-250L, 65-50-200L, 65-50-125 80-65-160, 80-65-200L, 100-80-160
	in.	1.10	0.95	0.79	1.57	
	mm	38	28	24	55	80-65-315, 100-80-315, 125-100-315
	in.	1.50	1.10	0.95	2.16	
	mm	38	34	32	60	80-65-250L, 100-80-200L, 100-80-250L 125-100-200L, 125-100-250L 125-100-315L, 150-125-250L
	in.	1.50	1.34	1.26	2.36	
	mm	50	46	40	69	125-100-400, 125-100-400L, 150-125-315L 150-125-400L, 200-150-315L, 200-150-400L
	in.	1.97	1.81	1.57	2.72	

		$\phi A^{\pm0.20}$	$\phi B^{+0.40}$	$\phi D^{\pm0.10}$	$H^{+0.10}$	L	MEN
TUBO DI SPINTA PER ANELLO GIREVOLE	mm	37	28.5	28.5	7.9	60	50-32-125, 50-32-160, 50-32-200 50-32-200L, 65-40-125, 65-40-160 65-40-200L, 65-40-250, 65-40-250L 65-50-125, 65-50-160, 65-50-200L 65-50-250L, 80-65-125, 80-65-160 80-65200L, 100-80-160
	in.	1.46	1.12	1.12	0.31	2.36	
	mm	46.1	38.5	38.5	7.9	60	80-65-250L, 80-65-315, 100-80-200L 100-80-250L, 100-80-315, 125-100-200L 125-100-250L, 125-100-315 125-100-315L, 150-125-250L
	in.	1.81	1.52	1.52	0.31	2.36	
	mm	60.5	51	51	8.5	60	125-100-400, 125-100-400L 150-125-315L, 150-125-400L 200-150-315L, 200-150-400L
	in.	2.38	2.01	2.01	0.33	2.36	

6.6 Coppie di fissaggio

Le coppie di serraggio da applicare sono:

VITI	COPPIA DI SERRAGGIO			
	Corpo/Fondo		Fondo/Cuscinetto	
	m.daN	lbf.ft	m.daN	lbf.ft
HM 10	3	22	3	22
HM 12	5	37		
HM 14	10	74	5	37

DADO ESTREMITA ALBERO		
Diametro	Coppia di serragio	
	m.daN	lbf.ft
M 12	6	44
M 14	8	59
M 18	12	89
M 20	14	103
M 24	16	118

Le coppie di serraggio sono state determinate in funzione degli sforzi generati dalle pompe. Queste coppie di serraggio corrispondono a una messa sotto tensione dell estremità d'albero da 25 % a 50 % del suo limite elastico. La tolleranza applicabile alle coppie di serraggio ± 30 %.

6.7 Smontaggio

Prima di smontare la pompa, fare riferimento alla sezione 1.6, sulla *Sicurezza*.

ATTENZIONE Prima di smontare la pompa per la revisione, assicurarsi che siano disponibili parti di ricambio originali di Flowserve. Osservare i disegni in sezione per i numeri della parte e l'identificazione (sezione 8, *Elenco delle parti e disegni*).

RIMESSA IN FUNZIONE DELLA POMPA

Se la pompa presenta anomalie o non funziona correttamente, si consiglia di contattare immediatamente:

FLOWSERVE

Arnage - FRANCE	Memphis - USA
Servizio clienti	
Tel.: 02 43 40 57 57	Tel.: 1-(800)-343-7867
(33) 2 43 40 57 57	
Fax.: 02 43 40 58 17	Fax.: 1-(901)-259-3946
(33) 2 43 40 58 17	

ATTENZIONE Si consiglia vivamente di affidare le operazioni di montaggio e di smontaggio a personale Flowserve oppure a centri assistenza debitamente autorizzati, la cui lista può esservi inviata a richiesta. E' evidente che le istruzioni ed i consigli descritti qui di seguito non possono sostituire le loro conoscenze e le loro esperienze in tale settore.

La pompa non verrà smontata che se presenta anomalie o cattivo funzionamento che ne giustifichi lo smontaggio.

Lo smontaggio sarà limitato alla parte interessata.

In ogni caso, lo smontaggio deve essere affidato a personale qualificato che ha preso conoscenza delle istruzioni del presente manuale, in particolar modo nel campo della sicurezza.

La maggiore cura deve essere apportata allo smontaggio per evitare il deteriorarsi dei pezzi interni della pompa. Per facilitare il rimontaggio, disporre i pezzi nell'ordine di smontaggio. Preservare tutta la superficie lavorata dal contatto di metallo su metallo e contro la corrosione. Preliminarmente ad un qualsiasi smontaggio, è imperativo:

a) PERICOLO NON EFFETTUARE LAVORI DI MANUTENZIONE CON IL GRUPPO DI POMPAGGIO SOTTO TENSIONE.
b) Chiudere le valvole in aspirazione ed in mandata.
c) Aspettare che il corpo della pompa sia a temperatura ambiente
d) Verificare che il corpo della pompa non sia sotto pressione.
e) SVUOTARE LA POMPA E SMONTARE LE TUBAZIONI AUSULIARIE PRIMA DI PROCEDERE ALLO SMONTAGGIO DELLA POMPA.

6.7.1 Smontaggio di una pompa MEN

6.7.1.1 Smontaggio di una pompa MEN opzione treccie

OPERAZIONI DI SMONTAGGIO

a) Svitare le viti [6577-01] (o [6577-02] per fondo stretto) ed estrarre il mobile completo.
b) Svitare il dado [2912], togliere la rondella [2905], la ruota [2250], la chiavetta [6700-02].
c) Svitare le viti [6577-02] (se fondo non stretto) e togliere il fondo [1221] con la guarnizione relativa completa ([4130], [4131], [4120], [6581], [6572]).

d) Smontaggio del premi-stoppa:
Svitare il dado [6581], togliere la flangia della piletta [4120], svitare le viti prigioniere [6572], l'anello piletta in una parte [4131], le treccie [4130].
Per smontare la camicia [2450]: scaldare la camicia fino a 200 °C (392 °F) per distruggere il film di Loctite.

e) Smontaggio del cuscinetto:
Togliere il deflettore [2540], i circlip [6544], smontare i coperchi [3260], estrarre l'albero [2110] ed i cuscinetti a sfera del corpo del cuscinetto. Estrarre i cuscinetti [3011] dell'albero.

6.7.1.2 Smontaggio di una pompa MEN opzione guarnizione meccanica

OPERAZIONI DI SMONTAGGIO

a) Svitare le viti [6577-01] (o [6577-02] per fondo stretto) ed estrarre il mobile completo.
b) Svitare il dado [2912], togliere la rondella [2905], la ruota [2250], la chiavetta [6700-02].
c) Svitare le viti [6577-02] (se fondo non stretto) e togliere il fondo [1221] con l'anello fisso della guarnizione [4200]. Estrarre dal fondo [1221] l'anello fisso della guarnizione meccanica [4200].
d) Smontaggio del cuscinetto: togliere il deflettore [2540], i circlip [6544], smontare i coperchi [3260], estrarre l'albero [2110] ed i cuscinetti a sfera del corpo del cuscinetto. Estrarre i cuscinetti [3011] dell'albero.

6.8 Rimontaggio

6.8.1 Opzione Treccie

OPERAZIONI DI RIMONTAGGIO

1) Montare i cuscinetti [3011] con la pressa in arresto sui sostegni dell'albero [2110]. Non premere sulla gabbia esterna del cuscinetto ma sulla gabbia interna.
2) Montare il coperchio para-grasso [3260] lato pompa.
3) Montare il circlip [6544] verificandone la posizione nel vano del cuscinetto, lato pompa.
4) Girare il cuscinetto e mettere il coperchio para-grasso premuto sul circlip.
5) Mettere il cuscinetto in posizione verticale, lato pompa premendo sul tavolo della pressa, montare l'insieme albero + cuscinetti + coperchio para-grasso [3260] (lato accoppiamento) nel cuscinetto. Il posizionamento dei cuscinetti nei loro rispettivi vani deve effettuarsi senza sforzo, (premere sulla gabbia esterna del cuscinetto, se il coperchio para-grasso [3260] non è montato).
6) Montare il circlip lato accoppiamento, verificarne la corretta posizione nella gola.
7) Verificare che l'albero giri liberamente senza nessun punto di attrito.
8) Verificare il gioco assiale dell'albero nel cuscinetto, esso deve essere fra 0.1 e 0.5 mm (0.004 e 0.020 in.).
9) Montare il deflettore di caucciù [2540] in posizione di arresto sul coperchio pompa (ad 1 mm o 0.04 in.).
10) Sgrassare con cura la sede della camicia d'albero su albero [2110] e l'alesaggio della camicia dell'albero [2450].
11) Vaporizzare l'attivatore "T de LOCTITE" sulla sede della camicia sull'albero.
12) Togliere la resina "LOCTITE 601" sulla sede dell'albero e nell'alesaggio della camicia [2450].
13) Montare la camicia dell'albero sulla sede dell'albero (smusso grosso esterno verso la pompa) facendolo girare per ripartire correttamente la resina. Pulire l'eccesso di resina. Lasciare polimerizzare la resina Loctite per 15 min minimo.
14) Preparare il fondo scatola guarnizioni [1221] e pulire.
15) Montare gli anelli preformati di treccie [4130] nella scatola guarnizioni avendo cura di spostare i giunti di 90° d'anello in anello (vedere paragrafo concezione del premistoppa). Montare l'anello piletta [4131].
16) Montare le viti prigioniere del premistoppa [6572] e stringere a fondo.
17) Lubrificare il diametro esterno della piletta [4120].
18) Montare la piletta [4120] ed avvitare i dadi [6581] manualmente senza stringere.
19) Verificare manualmente che la camicia dell'albero sia correttamente fissata sull'albero.
20) Montare il fondo scatola guarnizioni [1221] sul cuscinetto, ed orientarlo correttamente (vite prigioniera del P.E nell'asse orizzontale).
21) Stringere le viti di assiemaggio fondo [6577-02] scatola guarnizioni a quinquonce in funzione della corretta coppia di serraggio (vedere tabella coppia di serraggio, non utilizzare la chiave pneumatica a colpi per bloccare).
* Per le pompe 50-32-125, 65-40-125, 65-50-125, 80-65-125, 50-32-160, 65-40-160, 100-80-200 e 125-100-200, il fondo scatola guarnizioni [1221] è stretto fra il cuscinetto [3200] ed il corpo di pompa [1110] e sarà fissato solamente al momento del montaggio del corpo della pompa con le viti di assiemaggio [6577-02].

22) Preparare la ruota [2250], verificare con cura i passaggi d'acqua ed eventualmente pulirli. Lubrificare leggermente i giunti idraulici.
23) Montare la chiavetta di ruota sull'albero [6700-02].
24) Montare la ruota sull'albero.
25) Montare la rondella d'estremità d'albero [2905].
26) Lubrificare la filettatura d'estremità d'albero. Avvitare e stringere in dado d'estremità d'albero [2912] ben a fondo rispettando correttamente le coppie di serraggio (vedere § 6.6).
27) Preparare il corpo della pompa [1110], pulirlo con cura.
28) Montare i tappi di riempimento e di scarico [6511] e [6515] con il loro giunto [4590-01] e [02].
29) Poggiare il corpo di pompa sulla flangia di aspirazione e posizionare il giunto piatto [4590-03].
30) Presentare l'insieme cuscinetto, fondo, ruota, sospeso ad un palanco verticalmente ed inserirlo nel corpo di pompa correttamente orientato.
31) Preparare le viti [6577-01] oppure [02]. Per le pompe tipo MEN 80-65-125, 80-65-160, 80-65-200L, 100-80-160, 125-100-250L, applicare un prodotto di impermeabilizzazione del tipo "TUBETANCHE 577" su queste viti.
32) Avvitare e bloccare a quinconce conformemente alla coppia di serraggio raccomandata. Non utilizzare una chiave pneumatica a colpi per bloccare.
33) Verificare la libera rotazione del mobile che non deve presentare nessun punto di attrito.
34) Posizionare la chiavetta di accoppiamento sull'albero [6700-01].
35) Stringere eventualmente e leggermente a mano i dadi del premistoppa.
36) ⚠ Rimettere a posto le lamiere di protezione [9331] sul cuscinetto e l'asta di sostegno [3134].

6.8.2 Opzione guarnizione meccanica

OPERAZIONI DI RIMONTAGGIO

1) Montare i cuscinetti [3011] con la pressa in posizione di arresto sui sostegni dell'albero [2110]. Non premere sulla gabbia esterna del cuscinetto ma sulla gabbia interna.
2) Montare il coperchio para-grasso [3260] lato pompa. Montare il circlip [6544] verificandone la posizione nel vano del cuscinetto, lato pompa.
3) Girare il cuscinetto e mettere il coperchio para-grasso premuto sul circlip.
4) Mettere il cuscinetto in posizione verticale, lato pompa appoggiando sul tavolo della pressa, montare l'insieme albero + cuscinetti + coperchio para-grasso [3260] (lato accoppiamento) nel cuscinetto. Il posizionamento dei cuscinetti nei vani relativi deve essere effettuata senza sforzo, premere sulla gabbia esterna del cuscinetto se il coperchio para-grasso [3260] non è stato montato.
5) Montare il circlip lato accoppiamento [6544], verificare la sua corretta posizione nella gola.
6) Verificare che l'albero giri liberamente senza nessun punto di attrito.
7) Verificare il gioco assiale dell'albero nel cuscinetto, esso deve essere di 0.1 mm (0.004 in.) massimo.
8) Preparare e pulire il fondo della scatola guarnizioni [1221].
9) Montare il fondo [1221] sul cuscinetto.
10) Stringere le viti di assiemaggio fondo [6577-02] scatola guarnizione a quinconce secondo la coppia di serraggio (vedere tabella coppia di serraggio, non utilizzare una chiave pneumatica a colpi per bloccare).
    * Per le pompe 50-32-125, 65-40-125, 65-50-125, 80-65-125, 50-32-160, 65-40-160, 100-80-200 e 125-100-200, il fondo scatola guarnizioni [1221] è stretto fra il cuscinetto [3200] ed il corpo della pompa [1110] e sarà fissato solamente al momento del montaggio del corpo di pompa con le viti di assiemaggio [6577-02].
11) Preparare la guarnizione meccanica [4200].
12) Immergere i giunti di anello girevole e di anello fisso in acqua e sapone.
13) Montare l'anello fisso nel fondo con lo strumento definito al § 6.5.
14) Montare l'anello girevole, la molla e la coppella di guarnizione meccanica con lo strumento definito al § 6.5.
15) Preparare la ruota [2250]. Verificare le condizioni di pulizia delle alette.
16) Lubrificare i giunti idraulici.
17) Montare la chiavetta della ruota sull'albero [6700-02].
18) Montare la ruota sull'albero evitando di stringere la coppella della guarnizione meccanica.
19) Montare la rondella d'estremità d'albero [2905].
20) Lubrificare la filettatura dell'estremità dell'albero. Avvitare e stringere il dado dell'estremità dell'albero [2912] ben a fondo rispettando correttamente le coppie di serraggio (vedere § 6.6).
21) Preparare il corpo di pompa [1110], pulirlo con cura.

22) Montare i tappi di riempimento e di scarico [6511] e [6515] con il loro giunto [4590-01] e [02].
23) Poggiare il corpo della pompa sulla flangia di aspirazione e posizionare e montare il giunto piatto [4590-03].
24) Presentare l'insieme cuscinetto, fondo, ruota, sospeso ad un palanco verticalmente ed inserirlo nel corpo della pompa correttamente orientato.
25) Preparare le viti [6577-01] oppure [02]. Per le pompe tipo MEN 80-65-125, 80-65-160, 80-65-200L, 100-80-160, 125-100-250L, applicare un prodotto di impermeabilizzazione di tipo "TUBETANCHE 577" su queste viti.
26) Avvitare e bloccare a quinconce conformemente alla coppia di serraggio raccomandata. Non utilizzare una chiave pneumatica a colpi per bloccare.
27) Verificare la libera circolazione del mobile che non deve presentare nessun punto di attrito.
28) Installare la chiavetta di accoppiamento sull'albero [6700-01].
29) ⚠ Riposizionare le lamiere di protezione [9331] sul cuscinetto e l'asta di sostegno [3134].

Nota: Queste raccomandazioni corrispondono ad un rimontaggio consecutivo ad uno smontaggio completo. Per uno smontaggio parziale, esse si applicano parzialmente.

6.8.3 Montaggio della guarnizione meccanica

Il montaggio della guarnizione non necessita nessuna regolazione particolare. L'installazione corretta è assicurata premendo con forza sulla coppella della della guarnizione meccanica sul mozzo della ruota. L'anello fisso è posizionato per mezzo del tubo di spinta e l'anello girevole con la sua guarnizione scivolata sull'albero per mezzo del cono di montaggio e del tubo di spinta.

7 GUASTI; CAUSE E AZIONI CORRETTIVE

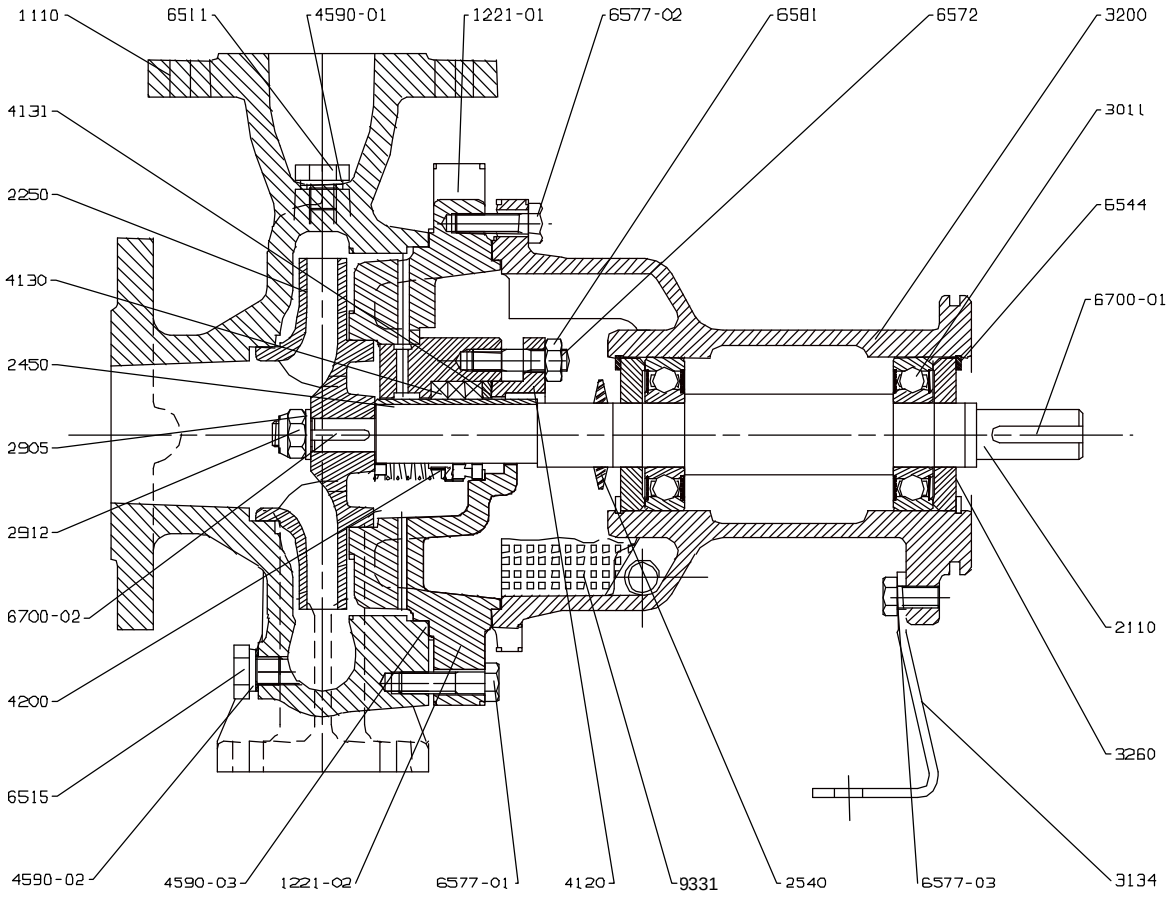
						Erogazione troppo debole	
						Funzionamento irregolare	
						Sovracarico del motore	
						Fuoriuscita alla guarnizione	
						Vibrazione del gruppo	
						Temperatura del corpo di pompa troppo elevata	
						CAUSE POSSIBILI	***RIMEDI***
●	●			●	●	Corpo di pompa o tubazione in aspirazione insufficientemente riempiti	- Verificare e completare il riempimento
●	●			●		Sacche d'aria nella tubazione	- Verificare e degasare le tubazioni
●				●	●	Livello di aspirazione troppo basso	- Verificare che NPSH disponibile > NPSH richiesto - Diminuire l'altezza geometrica in aspirazione - Diminuire le perdite di carica nella tubazione in aspirazione e negli accessori (aumento del diametro, scelta e posizione giudiziosa degli accessori) - Controllare le valvole e le succhieruole - Verificare l'altezza di immersione della valvola in aspirazione
●					●	Cattivo senso di rotazione del motore	- Permutare 2 fasi sui morsetti di alimentazione elettrica del motore
●	●	●				Funzionamento del motore su 2 fasi	- Verificare e controllare l'alimentazione elettrica del motore
●						Velocità del motore troppo debole	- Verificare l'accoppiamento nella morsettiera in funzione della tensione di alimentazione
●				●		Altezza manometrica totale necessaria più importante del previsto	- Verificare l'altezza geometrica di mandata - Verificare le perdite di carica nella tubazione di mandata (valvola parzialmente chiusa, corpo estraneo, contro pressione troppo elevata). - Modificare l'installazione oppure sostituire il gruppo motopompa
		●		●		Altezza manometrica totale necessaria più debole del previsto	- Vagliare alla mandata oppure prevedere un collegamento della ruota: CONSULTARE FLOWSERVE
●				●	●	Tubazioni (valvole, valvoline, filtro...)	- Verificare, smontare e pulire
				●	●	Erogazione troppo debole	- Verificare le tubazioni in aspirazione ed in mandata (valvole, valvoline e la contropressione)
●						Usura dei giunti idraulici	- Prevedere una rimessa in buone condizioni della pompa (Sostituzione degli elementi usati oppure montaggio di anello di usura).
	●	●	●	●		Grippaggio, gommaggio	- Smontare, esaminare e prevedere una rimessa in buone condizioni)
	●	●	●	●		Costrizioni anormali sulle flangie	- Verificare il collegamento delle tubazioni sulle flangie della pompa ed eliminare le costrizioni (posizionamento delle tubazioni o montaggio delle guarnizioni elastiche)
			●			Tenuta difettosa al passaggio dell'albero	- Verificare il serraggio della piletta e la guarnizione a treccie - Verificare e sostituire tutti gli elementi della guarnizione meccanica (mai operare a secco)
	●	●	●	●		Cuscinetti difettosi	- Verificare e sostituire i cuscinetti (stesse dimensioni e tipi)
		●			●	Densità o viscosità troppo elevate del liquido pompa	- Consultare il rappresentante più vicino per studiare il problema.
				●		Cattivo allineamento	- Verificare l'allineamento della pompa e della macchina di avanzamento
				●		Fondazioni non sufficientemente stabili	- Verificare l'installazione delle basi: serraggio, cattiva zeppatura, immuratura

		Pressione insufficiente	
		Disadescamento della pompa dopo l'avviamento	
		CAUSE POSSIBILI	***RIMEDI***
●		Velocità di rotazione troppo debole (verificare il motore)	- Verificare l'accoppiamento nella morsettiera in funzione della tensione di alimentazione
●	●	Presenza d'aria	- Verificare e degassare
●		Pressione in aspirazione insufficiente	- Verificare che NPSH disponibile > NPSH richiesto
●		Guasti meccanici	- Smontare, esaminare e prevedere rimessa in buone condizioni
	●	Entrata aria nella condotta di aspirazione	- Verificare la tenuta della condotta di aspirazione
	●	Stringimento nella condotta di aspirazione	- Verificare i diametri della tubazione in aspirazione
	●	Livello in aspirazione troppo basso	- Verificare che NPSH disponibile > NPSH richiesto - Diminuire la altezza geometrica in aspirazione - Diminuire le perdite di carico nella tubazione in aspirazione e negli accessori (aumento del diametro, scelta e posizione giudiziosa degli accessori) - Controllare le valvole e le succhieruole - Verificare l'altezza di immersione della valvola in aspirazione
	●	Ostruzione della condotta in aspirazione	- Verificare le condizioni delle tubazioni
	●	Tenute difettose al passaggio dell'albero	- Verificare il serraggio della piletta della guarnizione a treccie - Verificare e sostituire tutti gli elementi della guarnizione meccanica (mai funzionare a secco).
	●	Guarnizione di tenuta difettosa	- Sostituire le guarnizioni.

8 ELENCO DELLE PARTI E DISEGNI

8.1 Disegni in sezione

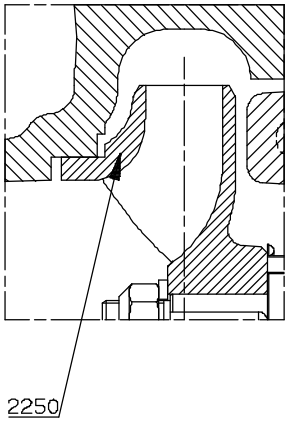
Pompe MEN

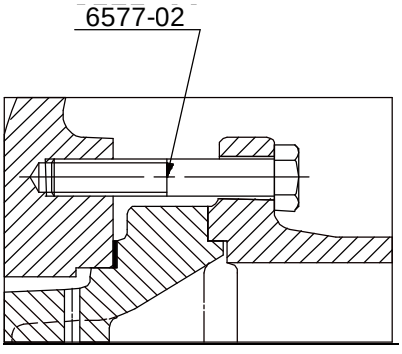


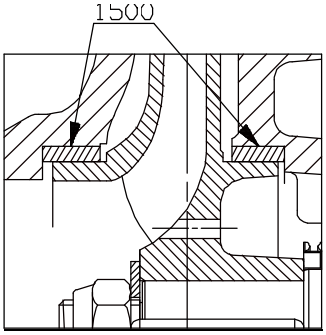
RUOTA DIAMETRO 125
Senza giunto idrauliuco posteriore (pompe MEN)

FONDO PINZA

Con anelli di usura







8.2 Nomenclatura insieme in sezione

N°	DESIGNAZIONE
1110	Corpo della pompa
1221-01	Coperchio del corpo con premitreccia (P.E)
1221-02	Coperchio del corpo con premitreccia (G.M)
1500	Anello di usura (optionel)
2110	Albero della pompa
2250	Girante radiale chiusa
2450	Camicia di protezione dell'albero
2540	Deflettore
2905	Rondella
2912	Dado di bloccaggio della girante
3011	Cuscinetto radiale a sfere
3134	Piede del sopporto
3200	Corpo del sopporto
3260	Coperchio del sopporto
4120	Premitreccia
4130	Guarnizione a treccia
4131	Anello piletta en una parte
4200	Tenuta meccanica
4590-01	Guarnizione piana (se dotata di tappi cilindrici *BSP*)
4590-02	Guarnizione piana (se dotata di tappi cilindrici *BSP*)
4590-03	Guarnizione speciale
6511	Tappo di riempimento
6515	Tappo di scarico
6544	Anello di sicurezza
6572	Prigioniero
6577-01	Vite a testa esagonale H
6577-02	Vite a testa esagonale H
6577-03	Vite a testa esagonale H
6581	Dado esagonale H
6700-01	Linguetta
6700-02	Linguetta
9331	Lamiera copertura

BSP: British Standard Pipe (Standard Britannico Filettatura)

8.3 Disegno di disposizione generale

Il disegno di disposizione generale tipico e tutti gli altri disegni specifici previsti dal Contratto verranno spediti separatamente all'Acquirente a meno che il contratto non richieda specificamente l'inclusione nel Manuale d'uso. Se necessario, le copie di altri disegni inviate separatamente all'Acquirente devono essere ottenute dall'Acquirente e vanno conservate con questo Manuale d'uso.

9 CERTIFICAZIONE

I certificati stabiliti in virtù dei requisiti del contratto sono forniti con questo Manuale laddove applicabile. Gli esempi sono certificati per la marcatura CE, la marcatura ATEX e via dicendo. Se necessario, le copie di altri certificati inviate separatamente all'Acquirente devono essere ottenute dall'Acquirente per la conservazione con questo Manuale d'uso.

10 ALTRA DOCUMENTAZIONE E MANUALI PERTINENTI

10.1 Ulteriori istruzioni per l'uso

Istruzioni aggiuntive, come ad esempio quelle per il motore, la strumentazione, il controller, le tenute, il sistema di tenuta, e via dicendo sono fornite come documenti separati nel loro formato originale. Se sono necessarie altre copie, si devono richiedere al fornitore e si devono conservare con questo Manuale d'uso.

10.2 Note di modifica

Se vengono apportate delle variazioni, concordate con Flowserve, al prodotto dopo la sua fornitura, si deve mantenere un registro unitamente a questo Manuale d'uso.

10.3 Altre fonti di informazione

Riferimento bibliografico 1:
NPSH for Rotordynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Riferimento bibliografico 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Riferimento bibliografico 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Riferimento bibliografico 4:
ANSI/HI 1.1-1.5
Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Riferimento bibliografico 5:
ANSI B31.3 - Process Piping.

Nota:

Nota:

Nota:

Il vostro contatto in Flowserve:

Flowserve Pompes
13, rue Maurice Trintignant
72234 Arnage Cedex, France

Telefono (24h/24): +33 2 43 40 58 47
Vendite & Amministrazione: +33 2 43 40 57 57
Riparazione & Servizio Fax: +33 2 43 40 58 17

Il vostro rappresentante Flowserve locale:

America del Nord:
Flowserve Pump Division
5599 E Holmes Road
Memphis, TN 38118, USA

Telefono: +1 (800) 343 7867
Fax: +1 (901) 259 3946

Sudamerica:
Flowserve do Brasil Ltda
Av. Don Helder Camara, 5451
20771-001 Rio de Janerio, Brasil

Telefono: +55 21 599 4000
Fax : +55 21 599 4124

Per individuare il rappresentante Flowserve locale, utilizzare il sistema Sales Support Locator disponibile all'indirizzo www.flowserve.com

FLOWSERVE UFFICI COMMERCIALI REGIONALI:

USA e Canada
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA
Telefono 1 972 443 6500
Fax 1 972 443 6800

Europa, Medio Oriente e Africa
Worthing S.P.A.
Flowserve Corporation
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan) Italy
Telefono 39 0362 6121
Fax 39 0362 303396

America Latina e Caraibi
Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008 USA
Telefono 1 713 803 4434
Fax 1 713 803 4497

Asia e Pacifico
Flowserve Pte. Ltd
200 Pandan Loop #06-03/04
Pantech 21
Singapore 128388
Telefono 65 6775 3003
Fax 65 6779 4607